

NORMAS INTERNACIONALES

UNIDADES DE MEDIDA QUE SE EMPLEARÁN EN LAS OPERACIONES AÉREAS Y TERRESTRES

ANEXO 5

AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

CUARTA EDICIÓN – JULIO DE 1979

Esta edición incorpora todas las enmiendas adoptadas por el Consejo antes del 24 de marzo de 1979 y remplaza, desde el 26 de noviembre de 1981, todas las ediciones anteriores del Anexo 5.

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

ENMIENDAS

La publicación de enmiendas se anuncia regularmente en el *Boletín de la OACI* y en el *Suplemento mensual del Catálogo de publicaciones de la OACI*, documento que deberían consultar quienes utilizan esta publicación. Las casillas en blanco facilitan la anotación de las enmiendas.

REGISTRO DE ENMIENDAS Y CORRIGENDOS

ENMIENDAS			
Núm.	Fecha de aplicación	Fecha de anotación	Anotado por
1-15	Incorporadas en esta edición		

CORRIGENDOS			
Núm.	Fecha de publicación	Fecha de anotación	Anotado por

INDICE

Página

ADJUNTOS AL ANEXO 5

PREAMBULO

Antecedentes

Las normas y métodos recomendados internacionales relativos a unidades dimensionales que han de utilizarse en las comunicaciones aeroterrestres, fueron adoptados primeramente por el Consejo el 16 de abril de 1948, en cumplimiento del Artículo 37 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Chicago, 1944) y se designaron como Anexo 5 al Convenio. Surtieron efecto a partir del 15 de septiembre de 1948 y fueron aplicables a partir del 1° de enero de 1949.

En la Tabla A se indica el origen de las enmiendas subsiguientes, junto con una lista de los temas principales a que se refieren y las fechas en que el Consejo adoptó el Anexo y las enmiendas, las fechas en que surtieron efecto y las de aplicación.

Medidas que han de tomar los Estados contratantes

Notificación de diferencias. Se señala a la atención de los Estados contratantes la obligación que les impone el Artículo 38 del Convenio, en virtud del cual se pide a los Estados contratantes que notifiquen a la Organización cualquier diferencia entre sus reglamentos y métodos nacionales y las normas internacionales contenidas en este Anexo y en las enmiendas del mismo. Además, se invita a los Estados contratantes a que mantengan a la Organización debidamente informada de todas las diferencias subsiguientes, o de la eliminación de cualquiera de ellas notificada previamente. Inmediatamente después de la adopción de cada enmienda de este Anexo, se enviará a los Estados contratantes una solicitud específica para la notificación de diferencias.

También se solicita la atención de los Estados sobre las disposiciones del Anexo 15 relativas a la publicación de diferencias entre sus reglamentos y métodos nacionales y las correspondientes normas y métodos recomendados de la OACI, por medio del servicio de información aeronáutica, además de la obligación que les impone el Artículo 38 del Convenio.

Promulgación de información. El establecimiento, supresión o cambios de instalaciones, servicios y procedimientos que afecten a las operaciones de aeronaves — proporcionados de conformidad con las normas que se especifican en este Anexo — deberían notificarse y efectuarse de acuerdo con lo dispuesto en el Anexo 5.

Carácter de cada una de las partes componentes del Anexo

Los Anexos constan generalmente de las siguientes partes, aunque no necesariamente, y cada una de ellas tiene el carácter que se indica:

1.—*Texto que constituye el Anexo propiamente dicho:*

a) *Normas* y *Métodos recomendados* que el Consejo ha adoptado de conformidad con las disposiciones del Convenio. Su definición es la siguiente:

Norma: Toda especificación de características físicas, configuración, material, performance, personal o procedimiento, cuya aplicación uniforme se considera necesaria para la seguridad o regularidad de la navegación aérea internacional y a la que, de acuerdo con el Convenio, se ajustarán los Estados contratantes. En el caso de que sea imposible su cumplimiento, el Artículo 38 del Convenio estipula que es obligatorio hacer la correspondiente notificación al Consejo.

Método recomendado. Toda especificación de características físicas, configuración, material, performance, personal o procedimiento, cuya aplicación uniforme se considera conveniente por razones de seguridad, regularidad o eficiencia de la navegación aérea internacional, y a la cual, de acuerdo con el Convenio, tratarán de ajustarse los Estados contratantes.

b) *Apéndices* con texto que por conveniencia se agrupa por separado, pero que forma parte de las normas y métodos recomendados que ha adoptado el Consejo.

c) *Definiciones* de la terminología empleada en las normas y métodos recomendados, que no es explícita porque no tiene el significado corriente. Las definiciones no tienen carácter independiente, pero son parte esencial de cada una de las normas y métodos recomendados en que se usa el término, ya que cualquier cambio en el significado de éste afectaría la disposición.

d) *Tablas* y *figuras* que aclaran o ilustran una norma o método recomendado y a las cuales éstos hacen referencia, forman parte de la norma o método recomendado correspondiente y tienen el mismo carácter.

2.—*Texto aprobado por el Consejo para su publicación en relación con las Normas y Métodos recomendados (SARPS):*

a) *Preámbulos* que comprenden antecedentes históricos y textos explicativos basados en las medidas del Consejo, y que incluyen una explicación de las obligaciones de los Estados, dimanantes del Convenio y de las resoluciones de adopción, en cuanto a la aplicación de las normas y métodos recomendados.

b) *Introducciones* que contienen texto explicativo al principio de las partes, capítulos y secciones de los Anexos a fin de facilitar la comprensión de la aplicación del texto.

c) *Notas* intercaladas en el texto, cuando corresponde, que proporcionan datos o referencia acerca de las

normas o métodos recomendados de que se trate, sin formar parte de tales normas o métodos recomendados.

d) *Adjuntos* que comprenden textos que suplementan los de las normas y métodos recomendados, o incluidos como orientación para su aplicación.

Elección de idioma

Este Anexo se ha adoptado en cuatro idiomas — español, francés, inglés y ruso. Se pide a cada uno de los Estados contratantes que elija uno de esos textos para los fines de aplicación nacional y demás efectos previstos en el Convenio, ya sea para utilizarlo directamente o mediante traducción a su propio idioma, y que notifique su preferencia a la Organización.

Presentación editorial

Para facilitar la lectura e indicar su condición respectiva, las *Normas* aparecen en tipo corriente y las *Notas* en letra bastardilla precedidas de la palabra *Nota*.

Toda referencia hecha a cualquier parte de este documento, identificada por un número, un título o ambos, comprende todas las subdivisiones de dicha parte.

Tabla A.— Enmiendas del Anexo 5

Enmienda	*Origen*	*Tema(s)*	*Adoptada* *Surtió efecto* *Aplicable*
1a. edición	Decisión del Consejo en cumplimiento de la Resolución A1-35		16 de abril de 1948 15 de septiembre de 1948 1° de enero de 1949
1 a 11 (2a. edición)	Comisión de Aeronavegación	Redujo el número de tablas de unidades de cinco a dos.	11 de diciembre de 1951 1° de mayo de 1952 1° de septiembre de 1952
12 (3a. edición)	Comisión de Aeronavegación	Suministró unidades idénticas en la tabla de la OACI y en la Tabla Azul, excepto en lo que respecta a las unidades relativas a medición de altitudes, elevaciones, alturas y velocidad vertical.	8 de diciembre de 1961 1° de abril de 1962 1° de julio de 1964
13 (4a. edición)	Decisión del Consejo en cumplimiento de la Resolución A22-18, Apéndice F, de la Asamblea	Modificación del título del Anexo y ampliación del objetivo con el fin de abarcar todos los aspectos de las operaciones aéreas y terrestres; suministra un sistema normalizado de unidades basado en el SI; identifica a las unidades ajenas al sistema SI, cuyo uso se permite en la aviación civil internacional; dispone lo necesario para dejar de utilizar ciertas unidades ajenas al sistema SI.	23 de marzo de 1979 23 de julio de 1979 26 de noviembre de 1981
14	Estudio de la Comisión de Aeronavegación	Determinación de una fecha firme para la terminación del uso de la unidad Bar e introducción de un texto de orientación relativo al Tiempo Universal Coordinado (UTC) y del método de presentación de la fecha y la hora.	27 de febrero de 1984 30 de julio de 1984 22 de noviembre de 1984
15	Comisión de Aeronavegación	Nueva definición del metro; introducción de la designación especial "sievert"; supresión de las referencias a las unidades provisionales ajenas al SI que ya no han de utilizarse.	24 de noviembre de 1986 19 de abril de 1987 19 de noviembre de 1987

NORMAS INTERNACIONALES

CAPITULO 1. DEFINICIONES

Cuando se utilicen los términos siguientes en las normas relativas a las unidades de medida que han de emplearse en todos los aspectos de las operaciones aéreas y terrestres de la aviación civil internacional, los mismos tendrán los significados que se expresan a continuación:

Amperio (A). El amperio es la corriente eléctrica constante que, mantenida en dos conductores paralelos, rectilíneos de longitud infinita, de sección circular despreciable y ubicados a una distancia de 1 metro entre sí, en el vacío, produce entre estos dos conductores una fuerza igual a 2×10^{-7} newtons por metro de longitud.

Becquerel (Bq). La actividad de un radionúclido que sufre una transición nuclear espontánea por segundo.

Candela (cd). Es la intensidad luminosa en la dirección perpendicular, de una superficie de 1/600 000 metro cuadrado de un cuerpo negro, a la temperatura de solidificación del platino, a la presión de 101 325 newtons por metro cuadrado.

Culombio (C). La cantidad de electricidad transportada en 1 segundo por una corriente de 1 amperio.

Estereorradián (sr). Angulo sólido que tiene su vértice en el centro de una esfera y que corta sobre la superficie de la esfera, un área igual a la de un cuadrado cuyos lados tienen una longitud igual al radio de la esfera.

Faradio (F). Capacidad de un condensador entre cuyas placas aparece una diferencia de potencia de 1 voltio cuando está cargado con una cantidad de electricidad igual a 1 culombio.

Grado Celsius (°C). Nombre especial con que se designa la unidad kelvin para utilizarla en la expresión de valores de temperatura Celsius.

Gray (Gy). La energía entregada por radiación ionizante a una masa de materia correspondiente a 1 julio por kilogramo.

Henrio (H). La inductancia de un circuito cerrado en el cual se produce una fuerza electromotriz de 1 voltio cuando la corriente eléctrica en el circuito varía uniformemente con una cadencia de 1 amperio por segundo.

Hercio (Hz). Frecuencia de un fenómeno periódico cuyo período es de 1 segundo.

Julio (J). Trabajo realizado cuando el punto de aplicación de una fuerza de un newton se desplaza una distancia de 1 metro en la dirección de la fuerza.

Kelvin (K). Unidad de temperatura termodinámica, que es la fracción 1/273,16 de la temperatura termodinámica del punto triple del agua.

Kilogramo (kg). Unidad de masa; es igual a la masa del prototipo internacional del kilogramo.

Litro (L). Unidad de volumen para medir líquidos y gases, que es igual a 1 decímetro cúbico.

Lumen (lm). Flujo luminoso emitido en un ángulo sólido de un estereorradián por una fuente puntual que posee una intensidad uniforme de 1 candela.

Lux (lx). Iluminación producida por un flujo luminoso de 1 lumen distribuido uniformemente sobre una superficie de 1 metro cuadrado.

Metro (m). Distancia que la luz recorre en el vacío en 1/299 792 458 de segundo.

Milla marina (NM). La longitud exactamente igual a 1 852 metros.

Mol (mol). Cantidad de sustancia de un sistema que contiene tantas entidades elementales como átomos existen en 0,012 kg de carbono-12.

Nota.— Cuando se emplea el mol, deben especificarse las entidades elementales, que pueden ser átomos, moléculas, iones, electrones, otras partículas o grupos especificados de tales partículas.

Newton (N). Fuerza que, aplicada a un cuerpo que posee una masa de 1 kilogramo produce una aceleración de 1 metro por segundo al cuadrado.

Nudo (kt). La velocidad igual a 1 milla marina por hora.

Ohmio (Ω). Resistencia eléctrica entre dos puntos de un conductor cuando una diferencia de potencial de 1 voltio, aplicada entre estos dos puntos, produce en ese conductor una corriente de 1 amperio, no siendo el conductor fuente de fuerza electromotriz alguna.

Pascal (Pa). Presión o tensión de 1 newton por metro cuadrado.

Pie (ft). La longitud exactamente igual a 0,304 8 metros.

Radián (rad). Angulo plano entre dos radios de un círculo que corta, sobre la circunferencia, un arco de longitud igual al radio.

Segundo (tiempo) (s). Duración de 9 192 631 770 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del átomo del cesio-133 en estado normal.

Siemens (S). Conductancia eléctrica de un conductor en el cual se produce una corriente de 1 amperio por una diferencia de potencial eléctrico de 1 voltio.

Sievert (Sv). Unidad de dosis de radiación equivalente que corresponde a 1 julio por kilogramo.

Temperatura Celsius ($t_{°C}$). La temperatura Celsius es igual a la diferencia $t_{°C} = T - T_0$ entre dos temperaturas termodinámicas T y $T_0 = 273,15$ kelvin.

Tesla (T). Densidad de flujo magnético dada por un flujo magnético de 1 weber por metro cuadrado.

Tonelada métrica (t). La masa igual a 1 000 kilogramos.

Vatio (W). Potencia que da origen a la producción de energía al ritmo de 1 julio por segundo.

Voltio (V). Unidad de diferencia de potencial y de fuerza electromotriz, que es la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos de un conductor que transporta una corriente constante de 1 amperio, cuando la potencia disipada entre estos dos puntos es igual a 1 vatio.

Weber (Wb). Flujo magnético que, al atravesar un circuito de una sola espira produce en ésta una fuerza electromotriz de 1 voltio cuando el flujo disminuye uniformemente a cero en un segundo.

CAPITULO 2. APLICACION

Nota de introducción.— Este Anexo contiene normas para la utilización de un sistema normalizado de unidades de medida en las operaciones aéreas y terrestres de la aviación civil internacional. Este sistema normalizado de unidades de medida se basa en el Sistema Internacional de Unidades (SI), y en ciertas unidades que no pertenecen a ese sistema pero cuyo uso se considera necesario para satisfacer las necesidades especiales de la aviación civil internacional. Para mayores detalles relativos al desarrollo del SI, véase el Adjunto A.

2.1. Aplicación

Las Normas que figuran en este Anexo serán aplicables en todos los aspectos de la operaciones aéreas y terresteres de la aviación civil internacional.

CAPITULO 3. APLICACION NORMALIZADA DE LAS UNIDADES DE MEDIDA

3.1 Unidades SI

3.1.1 El Sistema Internacional de Unidades, preparado y actualizado por la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM), se utilizará teniendo en cuenta las disposiciones de 3.2 y 3.3, como sistema normal de unidades de medida en todos los aspectos de las operaciones aéreas y terrestres de la aviación civil interncional.

3.1.2 Prefijos

Se utilizarán los prefijos y símbolos que figuran en la Tabla 3-1 para componer los nombres y los símbolos de los múltiplos y submúltiplos decimales de las unidades SI.

Nota 1.— El término "unidades SI", tal como se emplea aquí, comprende tanto las unidades básicas como las derivadas, y asimismo sus múltiplos y submúltiplos.

Nota 2.— Véanse en el Adjunto B las instrucciones sobre la aplicación general de los prefijos.

3.2 Unidades ajenas al sistema SI

3.2.1 Unidades ajenas al SI para uso permanente junto con el sistema SI

Las unidades ajenas al sistema SI que figuran en la Tabla 3-2, se utilizarán bien sea en lugar de las unidades SI o como alternativa de ellas, en calidad de unidades primarias de medición, aunque únicamente como se especifica en la Tabla 3-4.

Tabla 3-1. Prefijos de las unidades SI

Factor por el que debe multiplicarse la unidad			*Prefijo*	*Símbolo*
1 000 000 000 000 000 000	=	10^{18}	exa	E
1 000 000 000 000 000	=	10^{15}	peta	P
1 000 000 000 000	=	10^{12}	tera	T
1 000 000 000	=	10^{9}	giga	G
1 000 000	=	10^{6}	mega	M
1 000	=	10^{3}	kilo	k
100	=	10^{2}	hecto	h
10	=	10^{1}	deca	da
0,1	=	10^{-1}	deci	d
0,01	=	10^{-2}	centi	c
0,001	=	10^{-3}	mili	m
0,000 001	=	10^{-6}	micro	μ
0,000 000 001	=	10^{-9}	nano	n
0,000 000 000 001	=	10^{-12}	pico	p
0,000 000 000 000 001	=	10^{-15}	femto	f
0,000 000 000 000 000 001	=	10^{-18}	atto	a

Tabla 3-2. Unidades ajenas al SI para uso permanente junto con el sistema SI

Magnitudes específicas de la Tabla 3-4 relativas a	*Unidad*	*Símbolo*	*Definición (en términos de las unidades SI)*
ángulo plano	grado	°	$1° = (\pi/180)$ rad
	minuto	′	$1' = (1/160)° = (\pi/10\,800)$ rad
	segundo	″	$1'' = (1/60)' = (\pi/648\,000)$ rad
masa	tonelada métrica	t	1 t = 10^{3} kg
temperatura	grado Celsius	°C	1 unidad °C = 1 unidad K[a)]
tiempo	minuto	min	1 min = 60 s
	hora	h	1 h = 60 min = 3 600 s
	día	d	1 d = 24 h = 86 400 s
	semana, mes, año	—	
volumen	litro	L	1 L = 1 $dm^{3} = 10^{-3} m^{3}$

a) Para la conversión, véase la Tabla C-2 en el Adjunto C.

Tabla 3-3. Otras unidades cuyo uso se permite temporalmente con carácter opcional junto con las unidades SI

Magnitudes específicas de la Tabla 3-4 relativas a	*Unidad*	*Símbolo*	*Definición (en términos de las unidades SI)*
distancia (longitudinal)	milla marina	NM	1 NM = 1 852 m
distancia (vertical)[a]	pie	ft	1 ft = 0,304 8 m
velocidad	nudo	kt	1 kt = 0,514 444 m/s

a) altitud, elevación, altura, velocidad vertical.

3.2.2 Otras unidades permitidas temporalmente con carácter opcional junto con el sistema SI

Se permitirá el uso temporal de las unidades de medida que no pertenecen al sistema SI que figuran en la Tabla 3-3, aunque únicamente para las magnitudes que figuran en la Tabla 3-4.

Nota.— Existe el propósito de que las unidades ajenas al SI que figuran en la Tabla 3-3 y se aplican como se indica en la Tabla 3-4, dejen de utilizarse, de acuerdo con las fechas de terminación de las unidades individuales establecidas por el Consejo. Estas fechas de terminación, una vez establecidas, se indicarán en el Capítulo 4.

3.3 Aplicación de unidades específicas

La aplicación de unidades de medida para ciertas magnitudes que se utilizan en las operaciones aéreas y terrestres de la aviación civil internacional, estarán de acuerdo con la Tabla 3-4.

Nota.— Existe el propósito de que la Tabla 3-4 sirva para normalizar las unidades (incluso los prefijos) correspondientes a las magnitudes que se utilizan comúnmente en las operaciones aéreas y terrestres. Las disposiciones fundamentales del Anexo se aplican también a las unidades que hay que utilizar en magnitudes que no figuran en esta tabla.

Tabla 3-4 Aplicación normal de las unidades específicas de medida

Número de referencia	*Magnitud*	*Unidad primaria (símbolo)*	*Unidad no SI, opcional (símbolo)*
1. Dirección/Espacio/Tiempo			
1.1	altitud	m	ft
1.2	área	m^2	
1.3	distancia (larga)[a]	km	NM
1.4	distancia (corta)	m	
1.5	elevación	m	ft
1.6	autonomía	h y min	
1.7	altura	m	ft
1.8	latitud	° ′ ″	
1.9	longitud	m	
1.10	longitud geográfica	° ′ ″	
1.11	ángulo plano (cuando sea necesario se utilizarán las subdivisiones decimales del grado)	°	

Tabla 3-4 *(Cont.)*

Número de referencia	*Magnitud*	*Unidad primaria (símbolo)*	*Unidad no SI, opcional (símbolo)*
1.12	longitud de pista	m	
1.13	alcance visual en la pista	m	
1.14	capacidad de los depósitos (aeronave)[b)]	L	
1.15	tiempo	s	
		min	
		h	
		d	
		semana	
		mes	
		año	
1.16	visibilidad[c)]	km	
1.17	volumen	m^3	
1.18	dirección del viento (otras direcciones del viento que no sean para el aterrizaje y el despegue, se expresarán en grados verdaderos; las direcciones del viento para el aterrizaje y el despegue se expresarán en grados magnéticos)	°	

2. Unidades relacionadas con masa

2.1	densidad del aire	kg/m^3	
2.2	densidad de área	kg/m^2	
2.3	capacidad de carga	kg	
2.4	densidad de carga	kg/m^3	
2.5	densidad (de masa)	kg/m^3	
2.6	capacidad de combustible (gravimétrica)	kg	
2.7	densidad de gas	kg/m^3	
2.8	carga bruta o carga útil	kg	
		t	
2.9	elevación de masas	kg	
2.10	densidad lineal	kg/m	
2.11	densidad de líquidos	kg/m^3	
2.12	masa	kg	
2.13	momento de inercia	$kg \cdot m^2$	
2.14	momento cinético	$kg \cdot m^2/s$	
2.15	cantidad de movimiento	$kg \cdot m/s$	

3. Unidades relacionadas con fuerza

3.1	presión del aire (general)	kPa	
3.2	reglaje del altímetro	hPa	
3.3	presión atmosférica	hPa	
3.4	momento de flexión	$kN \cdot m$	
3.5	fuerza	N	
3.6	presión de suministro de combustible	kPa	
3.7	presión hidráulica	kPa	
3.8	módulo de elasticidad	MPa	
3.9	presión	kpa	

Tabla 3-4 *(Cont.)*

Número de referencia	*Magnitud*	*Unidad primaria (símbolo)*	*Unidad no SI, opcional (símbolo)*
3.10	tensión (mecánica)	MPa	
3.11	tensión superficial	mN/m	
3.12	empuje	kN	
3.13	momento estático	N·m	
3.14	vacío	Pa	
4. Mecánica			
4.1	velocidad relativa[d)]	km/h	kt
4.2	aceleración angular	rad/s^2	
4.3	velocidad angular	rad/s	
4.4	energía o trabajo	J	
4.5	potencia equivalente en el árbol	kW	
4.6	frecuencia	Hz	
4.7	velocidad respecto al suelo	km/h	kt
4.8	impacto	J/m^2	
4.9	energía cinética absorbida por el freno	MJ	
4.10	aceleración lineal	m/s^2	
4.11	potencia	kW	
4.12	régimen de centrado	°/s	
4.13	potencia en el árbol	kW	
4.14	velocidad	m/s	
4.15	velocidad vertical	m/s	ft/min
4.16	velocidad del viento	km/h	kt
5. Gasto			
5.1	aire del motor	kg/s	
5.2	agua del motor	kg/h	
5.3	consumo de combustible (específico)		
	motores de émbolo	kg/(kW·h)	
	turborreactores de árbol	kg/(kW·h)	
	motores de reacción	kg/(kN·h)	
5.4	combustible	kg/h	
5.5	velocidad de llenado del depósito de combustible (gravimétrica)	kg/min	
5.6	gas	kg/s	
5.7	líquido (gravimétrico)	g/s	
5.8	líquido (volumétrico)	L/s	
5.9	caudal másico	kg/s	
5.10	consumo de combustible		
	turbina de gas	kg/h	
	motores de émbolo (específico)	g/(kW·h)	
5.11	aceite	g/s	
5.12	capacidad de la bomba	L/min	
5.13	aire de ventilación	m^3/min	
5.14	viscosidad (dinámica)	Pa·s	
5.15	viscosidad (cinemática)	m^2/s	

Tabla 3-4 *(Cont.)*

Número de referencia	*Magnitud*	*Unidad primaria (símbolo)*	*Unidad no SI, opcional (símbolo)*
6. Termodinámica			
6.1	coeficiente de transmisión térmica	$W/(m^2 \cdot K)$	
6.2	flujo térmico por unidad de área	J/m^2	
6.3	flujo térmico	W	
6.4	humedad (absoluta)	g/kg	
6.5	dilatación lineal	$°C^{-1}$	
6.6	cantidad de calor	J	
6.7	temperatura	°C	
7. Electricidad y magnetismo			
7.1	capacidad	F	
7.2	conductancia	S	
7.3	conductividad	S/m	
7.4	densidad de corriente	A/m^2	
7.5	corriente eléctrica	A	
7.6	intensidad de campo eléctrico	C/m^2	
7.7	tensión eléctrica	V	
7.8	fuerza electromotriz	V	
7.9	intensidad de campo magnético	A/m	
7.10	flujo magnético	Wb	
7.11	densidad de flujo magnético	T	
7.12	potencia	W	
7.13	cantidad de electricidad	C	
7.14	resistencia	Ω	
8. Luz y radiaciones electromagnéticas afines			
8.1	iluminancia	lx	
8.2	luminancia	cd/m^2	
8.3	emitancia luminosa	lm/m^2	
8.4	flujo luminoso	lm	
8.5	intensidad luminosa	cd	
8.6	cantidad de luz	$lm \cdot s$	
8.7	energía radiante	J	
8.8	longitud de onda	m	
9. Acústica			
9.1	frecuencia	Hz	
9.2	densidad de masa	kg/m^3	
9.3	nivel de ruido	dB[e)]	
9.4	duración de un período	s	
9.5	intensidad acústica	W/m^2	

Tabla 3-4 *(Cont.)*

Número de referencia	*Magnitud*	*Unidad primaria (símbolo)*	*Unidad no SI, opcional (símbolo)*
9.6	potencia acústica	W	
9.7	presión acústica	Pa	
9.8	nivel de sonido	dB[e)]	
9.9	presión estática (instantánea)	Pa	
9.10	velocidad del sonido	m/s	
9.11	flujo de velocidad acustica (instantánea)	m^3/s	
9.12	longitud de onda	m	
10. Física nuclear y radiación de ionización			
10.1	dosis absorbida	Gy	
10.2	régimen de absorción de dosis	Gy/s	
10.3	actividad de los radionúclidos	Bq	
10.4	dosis equivalente	Sv	
10.5	exposición a la radiación	C/kg	
10.6	régimen de exposición	C/kg·s	

a) Tal como se usa en la navegación, generalmente más allá de los 4 000 m.
b) Por ejemplo, combustible de la aeronave, líquido hidráulico, agua, aceite y recipientes de oxígeno de alta presión.
c) La visibilidad inferior a 5 km puede indicarse en metros.
d) En las operaciones de vuelo, la velocidad relativa se indica a veces mediante el Número de Mach.
e) El decibel (dB) es una relación que puede utilizarse como unidad para expresar el nivel de presión acústica y el nivel de potencia acústica. Cuando se utiliza, hay que especificar el nivel de referencia.

CAPITULO 4. TERMINACION DEL USO DE LAS UNIDADES OPCIONALES AJENAS AL SI

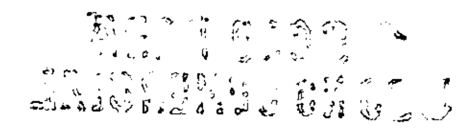
Nota de introducción.— Las unidades que no pertenecen al sistema SI y que figuran en la Tabla 3-3, se han conservado temporalmente para utilizarlas como unidades opcionales, debido a su amplia difusión y para evitar los posibles problemas de seguridad que podrían surgir, debido a la falta de coordinación internacional en cuanto a la terminación de su uso. Como el Consejo establece las fechas de terminación, las mismas figurarán en este capítulo, con carácter de normas. Se espera que la fijación de esas fechas se establecerá con suficiente anticipación, antes de la terminación efectiva. Cualquier procedimiento especial relacionado con la terminación de unidades específicas se comunicará por separado a los Estados.

4.1 La utilización, en las operaciones de la aviación civil internacional, de las unidades secundarias que no pertenecen al sistema SI, enumeradas en la Tabla 3-3, se dará por terminada en las fechas que se indican en la Tabla 4-1.

Tabla 4-1.— Fechas de terminación de las unidades opcionales ajenas al SI

Unidad no SI, opcional	*Fecha de terminación*
Nudo Milla marina	no se ha fijado[a]
Pie	no se ha fijado[b]

a) No se ha fijado todavía la fecha de terminación del uso de la milla marina y del nudo. Para fines de planificación, cualquier fecha de terminación de estas unidades no será anterior al 31 de diciembre de 1990.
b) No se ha fijado aún la fecha de terminación del uso del pie.



ADJUNTOS AL ANEXO 5

ADJUNTO A. DESARROLLO DEL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

1. Antecedentes

1.1 La designación SI deriva de "Système International d'Unités". El sistema partió de las unidades de longitud y de masa (metro y kilogramo), creadas por los miembros de la Academia de Ciencias de París y adoptadas por la Asamblea Nacional de Francia en 1795, como medida práctica que resultaba ventajosa para la industria y el comercio. El sistema original adoptó el nombre de sistema métrico. Los físicos advirtieron las ventajas del sistema, y fue adoptado sin tardanza en los círculos científicos y técnicos.

1.2 La normalización internacional comenzó con una reunión de 15 Estados celebrada en París en 1870, que condujo al Convenio Internacional del Metro de 1875 y al establecimiento de una Oficina Internacional de Pesas y Medidas, de carácter permanente. También se constituyó una Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM) para tratar de todas las cuestiones internacionales relativas al sistema métrico. En 1889, la primera reunión de la CGPM legalizó el viejo prototipo del metro y del kilogramo como patrón internacional de la unidad de longitud y de la unidad de masa, respectivamente. En reuniones subsiguientes se convino en adoptar otras unidades, y en la 10a. Reunión, celebrada en 1954, la CGPM adoptó un sistema racionalizado y coherente de unidades, a base del sistema metro-kilogramo-segundo-amperio (MKSA), que se había preparado con anterioridad, y además agregó el kelvin como unidad de temperatura y la candela como unidad de intensidad luminosa. En la 11a. Reunión de la CGPM, celebrada en 1960, en la cual participaron 36 Estados, se adoptó el nombre de Sistema Internacional de Unidades (SI) y se establecieron las reglas para indicar los prefijos, las unidades derivadas y suplementarias, y otras cuestiones, estableciendo así normas amplias para la unidades internacionales de medida. En la 12a. Reunión de la CGPM, celebrada en 1964, se introdujeron algunos perfeccionamientos en el sistema, y en la 13a. Reunión, celebrada en 1967, se modificó la definición del segundo, se dio nuevo nombre a la unidad de temperatura como kelvin (K) y se revisó la definición de candela. En la 14a. Reunión, celebrada en 1971, se agregó una séptima unidad fundamental, el mol (mol), y se aprobó el pascal (Pa) como nombre especial para la unidad SI de presión o tensión, el newton (N) por metro cuadrado (m^2) y el siemens (S) como nombre especial para designar la unidad de conductancia eléctrica. En 1975, la CGPM adoptó el becquerel (Bq) como unidad de actividad de los radionúclidos y el gray (Gy) como unidad de dosis absorbida.

2. Oficina Internacional de Pesas y Medidas

2.1 El Bureau International de Poids et Mesures (BIPM) fue establecido por el Convenio del Metro firmado en París el 20 de mayo de 1875 por 17 Estados, durante la sesión final de la Conferencia diplomática sobre el Metro. Este Convenio fue enmendado en 1921. El BIPM tiene su sede cerca de París y su financiamiento se realiza conjuntamente por parte de los Estados miembros del Convenio del Metro. La misión del BIPM consiste en garantizar la unificación mundial de las medidas físicas; tiene a su cargo:

- establecer las normas y escalas fundamentales para la medición de las magnitudes físicas principales y para conservar los prototipos internacionales;
- llevar a cabo comparaciones entre las normas nacionales e internacionales;
- asegurar la coordinación de las técnicas de medición correspondientes;
- determinar y coordinar las constantes físicas fundamentales.

2.2 El BIPM actúa bajo la supervisión exclusiva del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM), el cual, a su vez, depende de la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM). El Comité Internacional se compone de 18 miembros pertenecientes a otros tantos Estados; se reúne por lo menos una vez cada dos años. Los funcionarios de este Comité publican un informe anual sobre la situación administrativa y financiera de la BIPM, dirigido a los Gobiernos y a los Estados miembros del Convenio del Metro.

2.3 Las actividades del BIPM, que al comienzo se hallaban limitadas a las mediciones de longitud y de masa y a los estudios metrológicos relacionados con esas magnitudes, se ampliaron con el fin de cubrir las normas de medición de magnitudes de electricidad (1927), fotometría (1937) y radiaciones ionizantes (1960). Para este fin, los primitivos laboratorios construidos en 1876-1878, se ampliaron en 1929, y en 1963-1964 se agregaron dos nuevos edificios para los laboratorios de radiación ionizante. Unos 30 físicos y técnicos trabajan en los laboratorios del BIPM; se ocupan en investigaciones metrológicas y también llevan a cabo mediciones y certificación de patrones materiales de las magnitudes mencionadas.

2.4 Teniendo en cuenta la amplitud de la tarea confiada al BIPM, el CIPM estableció a partir de 1927, bajo el nombre de Comités consultivos, organismos encargados de suministrar información relativa a las cuestiones que se le confíen para estudio y asesoramiento. Estos Comités consultivos, que pueden constituir grupos de trabajo de carácter temporal o permanente para estudiar temas determinados, están encargados de la coordinación de las tareas internacionales que se llevan a cabo en sus dominios respectivos y de proponer recomendaciones relativas a las

enmiendas de las definiciones y de los valores de las unidades. Con el fin de garantizar una uniformidad mundial en cuanto a unidades de medida, el Comité Internacional actúa directamente o bien presenta propuestas para aprobación por parte de la Conferencia general.

2.5 Los Comités consultivos poseen reglamentos comunes (*Procès-Verbaux CIPM*, 1963, **31**, 97). Cada Comité consultivo, cuyo presidente normalmente es un miembro de la CIPM, se compone de un delegado de cada uno de los laboratorios metrológicos principal e institutos especializados, que figuran en una lista del CIPM, y también de miembros individuales designados por el CIPM y de un representante del BIPM. Estos comités celebran sus reuniones a intervalos no regulares; actualmente existen siete de esos comités:

1. El Comité Consultivo sobre Electricidad (CCE), establecido en 1927.

2. El Comité Consultivo sobre Fotometría y Radiometría (CCPR), que es el nuevo nombre que recibió en 1971 el Comité Consultivo sobre Fotometría establecido en 1933 (entre 1930 y 1933, el Comité citado anteriormente [CCE] actuaba en las cuestiones relativas a la fotometría).

3. El Comité Consultivo sobre Termometría (CCT), establecido en 1937.

4. El Comité Consultivo sobre la definición del Metro (CCDM), establecido en 1952.

5. El Comité Consultivo sobre la definición del Segundo (CCDS), establecido en 1956.

6. El Comité Consultivo sobre Normas de medición de radiaciones ionizantes (CCEMRI), establecido en 1958. A partir de 1969, este Comité Consultivo consta de cuatro secciones: Sección I (medición de rayos X y γ); Sección II (medición de radionúclidos); Sección III (medición de neutrones); Sección IV (normas de energía α).

7. El Comité Consultivo sobre Unidades (CCU), establecido en 1964.

Las actas de la Conferencia General, del Comité Internacional, de los Comités Consultivos y de la Oficina Internacional, aparecen bajo los auspicios de esta última, en las publicaciones siguientes:

— *Comptes rendus des séances de la Conférence Générale des Poids et Mesures;*

— *Procès-Verbaux des séances du Comité International des Poids et Mesures;*

— *Sessions des Comités Consultatifs;*

— *Recueil de Travaux du Bureau International des Poids et Mesures* (en esta recopilación se publican artículos aparecidos en revistas y libros técnicos y científicos y también ciertos trabajos publicados como informes).

2.6 De vez en cuando, el BIPM publica un informe titulado *Les récents progrès du Système Métrique*, que trata de los progresos del sistema métrico en el mundo. La recopilación de los *Travaux et Mémoires du Bureau International des Poids et Mesures* (22 volúmenes aparecidos entre 1881 y 1966), dejó de publicarse en 1966 por decisión del CIPM. A partir de 1965, la revista internacional *Metrologia*, editada bajo los auspicios del CIPM, viene publicando artículos acerca de las más importantes tareas relativas a la metrología científica llevadas a cabo en todo el mundo, sobre el perfeccionamiento de los métodos y normas de medición, unidades, etc., e igualmente informes relativos a las actividades, decisiones y recomendaciones de los diferentes organismos creados por el Convenio del Metro.

3. Organización Internacional de Normalización

La Organización Internacional de Normalización (ISO) es una federación mundial de institutos nacionales de normalización que, aunque no forman parte del BIPM, formulan recomendaciones para la utilización del SI y de algunas otras unidades. El documento ISO 1000 y la serie de documentos de la Recomendación ISO R31 suministran amplios detalles acerca de la aplicación de las unidades SI. La OACI mantiene un enlace con la ISO en lo que respecta a la aplicación normalizada de las unidades SI en aeronáutica.

ADJUNTO B. GUIA SOBRE LA APLICACION DEL SI

1. Introducción

1.1 El Sistema Internacional de Unidades es un sistema completo y coherente que comprende tres clases de unidades:

a) unidades fundamentales;

b) unidades suplementarias; y

c) unidades derivadas.

1.2 El SI se basa en siete unidades para otras tantas dimensiones independientes, que figuran en la Tabla B-1.

Tabla B-1. Unidades fundamentales SI

Magnitud	*Unidad*	*Símbolo*
cantidad de materia	mol	mol
corriente eléctrica	amperio	A
intensidad luminosa	candela	cd
longitud	metro	m
masa	kilogramo	kg
temperatura termodinámica	kelvin	K
tiempo	segundo	s

1.3 Las unidades suplementarias del SI figuran en la Tabla B-2 y pueden considerarse como unidades fundamentales o como unidades derivadas.

Tabla B-2. Unidades suplementarias SI

Magnitud	*Unidad*	*Símbolo*
ángulo plano	radián	rad
ángulo sólido	estereorradián	sr

1.4 Las unidades derivadas del SI se forman combinando unidades fundamentales, unidades suplementarias y otras unidades derivadas, de acuerdo con las relaciones algebraicas entre les magnitudes correspondientes. Los símbolos para las unidades derivadas se forman con los signos matemáticos de multiplicación, división y utilizando exponentes. Las unidades SI derivadas que poseen nombre y símbolo especiales figuran en la Tabla B-3.

Nota.— En la Tabla 3-4 se indica la aplicación de las unidades derivadas que figuran en la Tabla B-3 y de otras unidades comunes, en las operaciones de la aviación civil internacional.

Tabla B-3. Unidades SI derivadas que poseen nombre especial

Magnitud	*Unidad*	*Símbolo*	*Derivación*
actividad de los radionúclidos	becquerel	Bq	l/s
cantidad de electricidad, carga eléctrica	culombio	C	A·s
capacidad eléctrica	faradio	F	C/V
conductancia eléctrica	siemens	S	A/V
densidad de flujo magnético	tesla	T	Wb/m^2
dosis absorbida (radiación)	gray	Gy	J/kg
dosis equivalente (radiación)	sievert	Sv	J/kg
energía, trabajo, cantidad de calor	julio	J	N·m
flujo luminoso	lumen	lm	cd·sr
flujo magnético	weber	Wb	V·s
frecuencia (de un fenómeno periódico)	hercio	Hz	l/s
fuerza	newton	N	$kg\cdot m/s^2$
iluminancia	lux	lx	lm/m^2
inductancia	henrio	H	Wb/A
potencia, flujo radiante	vatio	W	J/s
presión, tensión mecánica	pascal	Pa	N/m^2
resistencia eléctrica	ohmio	Ω	V/A
tensión eléctrica, diferencia de potencial, fuerza electromotriz	voltio	V	W/A

1.5 El SI es una selección racional de unidades del sistema métrico que individualmente no son nuevas. La ventaja major del SI es que existe únicamente una unidad para cada magnitud física — el metro para la longitud, el kilogramo (en lugar del gramo) para la masa, el segundo para el tiempo, etc. De estas unidades elementales o fundamentales, derivan las unidades para todas las demás magnitudes mecánicas. Estas unidades derivadas se determinan mediante relaciones simples tales como: velocidad igual a régimen de variación de la distancia; aceleración igual a régimen de variación de la velocidad; fuerza igual a masa por aceleración; trabajo o energía igual a fuerza por distancia; potencia igual a trabajo realizado en la unidad de tiempo, etc. Algunas de estas unidades tienen un nombre compuesto, por ejemplo, metro por segundo para el caso de la velocidad; otras poseen un nombre especial, tales como newton (N) para la fuerza, julio (J) para el trabajo o la energía, vatio (W) para la potencia. Las unidades SI de fuerza, energía y potencia, son invariables ya se trate de un proceso mecánico, eléctrico, químico o nuclear. Una fuerza de 1 newton aplicada en una distancia de 1 metro puede producir 1 julio de calor, que es una magnitud idéntica a la que puede producir 1 vatio de potencia eléctrica en 1 segundo.

1.6 Además de las ventajas resultantes del empleo de una sola unidad SI para cada magnitud física, está la comodidad de utilizar un juego de símbolos y abreviaturas individuales y bien definidos. Estos símbolos y abreviaturas eliminan la confusión que puede surgir de las prácticas corrientes en diferentes disciplinas, tales como el uso de "b" tanto para el bar, que es una unidad de presión, como para el barn, que es una unidad de superficie.

1.7 Otra ventaja del SI es que conserva la relación decimal entre múltiplos y submúltiplos de las unidades básicas para cada magnitud física. Se establecen prefijos para designar múltiplos y submúltiplos de las unidades, que van desde "exa" (10^{18}) hasta "atto" (10^{-18}) para mayor comodidad de la expresión oral y escrita.

1.8 Otra gran ventaja del SI es su coherencia. Las unidades podrían seleccionarse arbitrariamente, pero si se establecieran unidades independientes para cada categoría de magnitudes comparables entre sí, los factores numéricos de las ecuaciones parecerían provenir de una escala diferente de valores. Con todo, es posible y en la práctica resulta más conveniente, seleccionar un sistema de unidades de modo que las ecuaciones establecidas con valores numéricos, inclusive los factores numéricos, posean exactamente la misma forma que las ecuaciones correspondientes efectuadas con magnitudes. Un sistema de unidades determinado de este modo se designa como coherente con respecto al sistema de magnitudes y ecuaciones en cuestión. Las ecuaciones entre unidades de un sistema de unidades coherentes contiene como factor numérico únicamente el número 1. En un sistema coherente, el producto o cociente de dos magnitudes unitarias cualesquiera es la unidad de la magnitud resultante. Por ejemplo, en un sistema coherente, la superficie unitaria resulta de la multiplicación de la longitud unitaria por la longitud unitaria; la velocidad unitaria resulta de la división de la longitud unitaria por el tiempo unitario y la fuerza unitaria resulta de la multiplicación de la masa unitaria por la aceleración unitaria.

Nota.— En la Figura B-1 se ilustra la relación existente entre las unidades del SI.

2. Masa, fuerza y peso

2.1 La excepción principal del SI con respecto al sistema gravimétrico de unidades métricas de uso en la tecnología, consiste en la diferenciación explícita de las unidades de masa y de fuerza. En el SI, la designación kilogramo se limita a la unidad de masa y no ha de emplearse la designación kilogramo-fuerza (en la cual frecuentemente se comete el error de omitir el sufijo fuerza). En su lugar se utiliza la unidad SI de fuerza, que es el newton. Del mismo modo, se utiliza el newton y no el kilogramo-fuerza para formar unidades de fuerza derivadas, por ejemplo, presión o tensión mecánica ($N/m^2 = Pa$), energía ($N \cdot m = J$), y potencia ($N \cdot m/s = W$).

2.2 Existe mucha confusión en el empleo del término peso como magnitud que puede significar fuerza, o bien masa. En el uso común, el término peso significa casi siempre masa; por lo tanto, cuando se habla del peso de una persona, la magnitud que se alude es la masa. En la ciencia y en la tecnología, el término peso generalmente ha significado la fuerza que, aplicada a un cuerpo, le impartiría una aceleración igual a la aceleración local en caída libre. El adjetivo "local" en la frase "aceleración local en caída libre" generalmente ha significado emplazamiento en la superficie de la tierra; en este contexto, la "aceleración local en caída libre" posee el símbolo g (designado a veces como "aceleración de la gravedad"), cuyos valores difieren en más de 0,5% en diferentes puntos de la superficie de la tierra, y disminuyen a medida que aumenta la distancia con respecto a la tierra. Por lo tanto, como el peso es una fuerza = masa × aceleración debida a la gravedad, el peso de una persona depende del lugar en que se encuentre, lo que no sucede con la masa. Una persona que posea una masa de 70 kg puede experimentar en la tierra una fuerza (peso) de 686 newtons (≈ 155 lbf) y solamente una fuerza (peso de 112 newtons (≈ 22 lbf) en la luna. Debido al uso doble del término peso como magnitud, debería evitarse esta designación de peso en el uso tecnológico, salvo en las circunstancias en que su significado resulte totalmente inequívoco. Cuando se utilice ese término, importa saber si se hace referencia a la masa o a la fuerza y utilizar correctamente las unidades SI, que correspondan, o sea, el kilogramo para la masa o el newton para la fuerza.

2.3 Al determinar la masa con una balanza o báscula, interviene la gravedad. Cuando se utiliza una masa patrón para pesar la masa que se mide, se elimina el efecto directo de la gravedad en ambas masas, aunque por lo general no se evita el efecto indirecto debido a la flotabilidad del aire o de otros fluidos. Al utilizar una balanza de resortes, la masa se mide de un modo indirecto, ya que el instrumento responde a la fuerza de la gravedad. Esas balanzas pueden calibrarse en unidades de masa, si la variación en cuanto a aceleración de la gravedad y las correcciones por flotabilidad no afectaran mucho su uso.

3. Energía y momento de una fuerza

3.1 El producto vectorial de fuerza y brazo de momento se designa comúnmente por la unidad newton metro. Esta unidad de momento flector o momento de fuerza causa confusiones con la unidad de energía, que también es el newton metro. La relación con la energía se esclarecería si el momento de fuerza se expresara como newton metro por

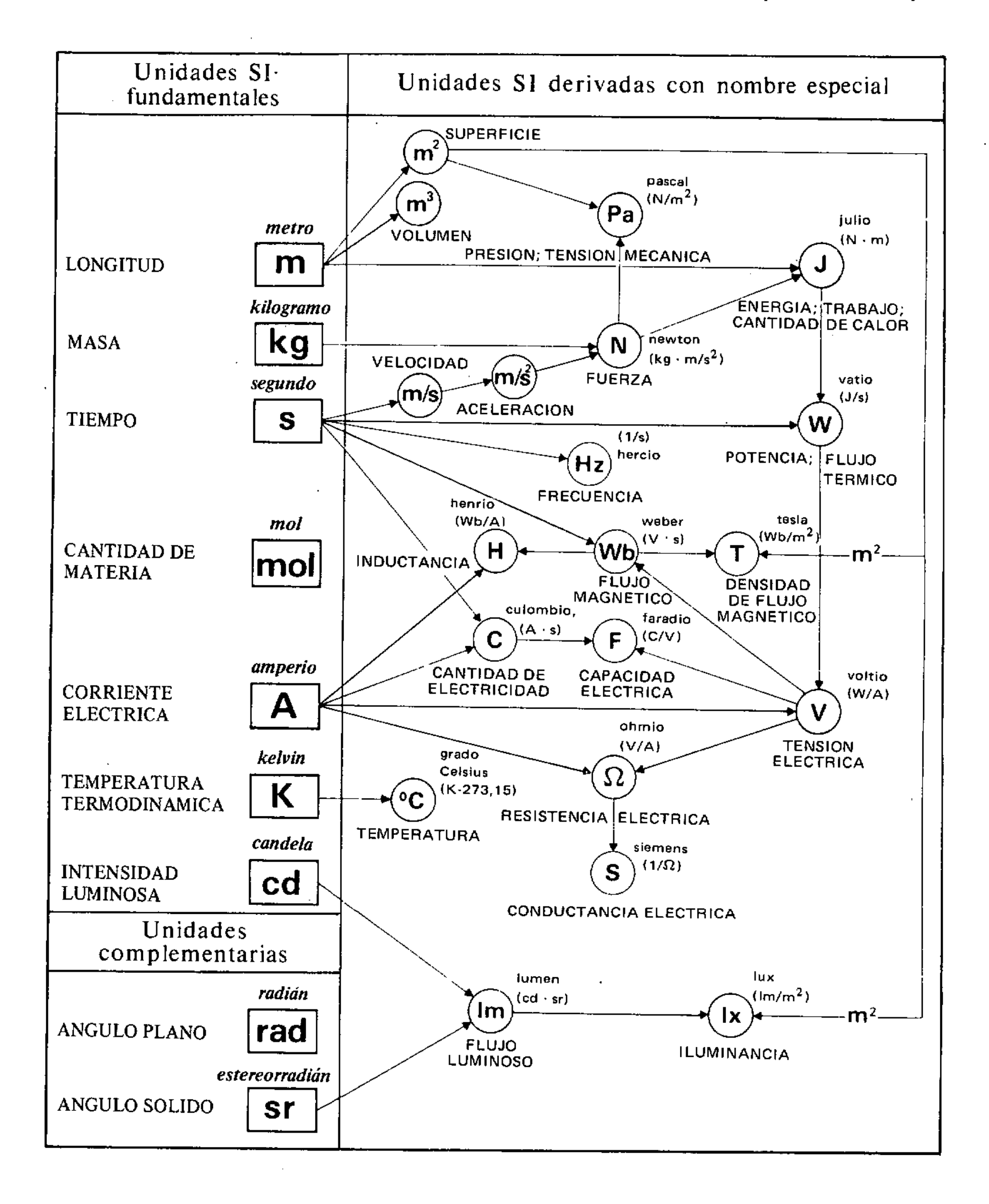

Unidades SI fundamentales
Unidades SI derivadas con nombre especial
LONGITUD
metro
m
MASA
kilogramo
kg
TIEMPO
segundo
s
CANTIDAD DE MATERIA
mol
mol
CORRIENTE ELECTRICA
amperio
A
TEMPERATURA TERMODINAMICA
kelvin
K
INTENSIDAD LUMINOSA
candela
cd
Unidades complementarias
ANGULO PLANO
radián
rad
ANGULO SOLIDO
estereorradián
sr
SUPERFICIE
m²
m³
VOLUMEN
pascal (N/m²)
Pa
PRESION; TENSION MECANICA
julio (N · m)
J
ENERGIA; TRABAJO; CANTIDAD DE CALOR
newton (kg · m/s²)
N
FUERZA
VELOCIDAD
m/s
m/s²
ACELERACION
vatio (J/s)
W
POTENCIA; FLUJO TERMICO
(1/s) hercio
Hz
FRECUENCIA
henrio (Wb/A)
H
INDUCTANCIA
weber (V · s)
Wb
FLUJO MAGNETICO
tesla (Wb/m²)
T
DENSIDAD DE FLUJO MAGNETICO
m²
culombio, (A · s)
C
CANTIDAD DE ELECTRICIDAD
faradio (C/V)
F
CAPACIDAD ELECTRICA
voltio (W/A)
V
TENSION ELECTRICA
ohmio (V/A)
Ω
RESISTENCIA ELECTRICA
grado Celsius (K-273,15)
°C
TEMPERATURA
siemens (1/Ω)
S
CONDUCTANCIA ELECTRICA
lumen (cd · sr)
lm
FLUJO LUMINOSO
lux (lm/m²)
lx
ILUMINANCIA
m²

Figura B-1

radián, ya que el producto del momento de fuerza y de la rotación angular es energía:

$$(N \cdot m/rad) \cdot rad = N \cdot m$$

3.2 Si se mostraran los vectores, la diferencia entre energía y momento de fuerza sería evidente, ya que la orientación de la fuerza y la longitud son diferentes en los dos casos. Es importante tener en cuenta esta diferencia cuando se utilicen el momento de fuerza y la energía; el julio no debería utilizarse nunca para expresar el momento de una fuerza.

4. Prefijos SI

4.1 Selección de prefijos

4.1.1 En general, los prefijos SI deberían utilizarse para indicar órdenes de magnitud, eliminando de este modo los dígitos no significativos y los ceros iniciales en las fracciones decimales, con lo cual se deja abierta la posibilidad de una notación en potencias de 10, que se prefieren en los cálculos. Por ejemplo:

12 300 mm resulta 12,3 m

12,3 × 10^3 m resulta 12,3 km

0,00123 μA resulta 1,23 nA

4.1.2 Al expresar una magnitud entre un valor numérico y una unidad, los prefijos deberían seleccionarse preferentemente de modo que el valor numérico se encuentre entre 0,1 y 1 000. Para reducir la diversidad al mínimo, se recomienda utilizar los prefijos que representen potencias de 1 000. Sin embargo, en los casos siguientes puede resultar útil proceder de otro modo:

a) al expresar superficie y volumen, puede ser necesario utilizar los prefijos hecto, deca, deci y centi; por ejemplo, hectómetro cuadrado, centímetro cúbico;

b) en las tablas de valores de la misma magnitud, o al tratar de esos valores dentro de un contexto dado, por lo general es preferible utilizar siempre el mismo múltiplo de unidad; y

c) en el caso de ciertas magnitudes de aplicación en casos particulares, comúnmente se utiliza siempre el mismo múltiplo. En los planos de la técnica mecánica, por ejemplo, se utilizan los hectopascales para los reglajes de altímetro y los milímetros para las dimensiones lineales, aunque esos valores se encuentren más allá de la gama de 0,1 a 1 000.

4.2 Prefijos en las unidades compuestas[1]

Se recomienda que se utilice un solo prefijo al formar cualquier múltiplo de una unidad compuesta. Normalmente debería agregarse el prefijo a la unidad en el numerador. Se presenta una excepción cuando una de las unidades es el kilogramo. Por ejemplo:

V/m, *no* mV/mm; MJ/kg, *no* kJ/g

4.3 Prefijos compuestos

No han de utilizarse prefijos compuestos, formados por juxtaposición de dos o más prefijos SI. Por ejemplo:

1 nm *no* 1mμm; 1 pF *no* 1μμF

Si se necesitaran valores que se encuentren fuera del alcance de los prefijos, los mismos deberían expresarse utilizando la unidad básica con potencias de 10.

4.4 Potenciación de las unidades

Un exponente agregado a un símbolo con un prefijo indica que el múltiplo o submúltiplo de la unidad (la unidad con su prefijo) se eleva a la potencia expresada por el exponente. Por ejemplo:

$1\ cm^3 = (10^{-2}\ m)^3 = 10^{-6}\ m^3$

$1\ ns^{-1} = (10^{-9}\ s)^{-1} = 10^{-9}\ s^{-1}$

$1\ mm^2/s = (10^{-3}\ m)^2/s = 10^{-6}\ m^2/s$

5. Estilo y utilización

5.1 Reglas de escritura de los símbolos de las unidades

5.1.1 Los símbolos de las unidades deberían imprimirse en tipo redondo (vertical), cualquiera sea la tipografía que se utilice en el resto del texto.

5.1.2 Los símbolos de las unidades no sufren modificación alguna en el plural.

5.1.3 Los símbolos de las unidades no van acompañados por un punto, salvo que se trate de fin de frase.

5.1.4 Los símbolos de unidades que se expresan en letras se escriben en minúsculas (cd), salvo que el nombre de la unidad se haya derivado de un nombre propio, en cuyo caso la primera letra del símbolo va con mayúscula (W, Pa). Los símbolos del prefijo y de la unidad conservan su forma indicada, cualquiera que sea la tipografía empleada en el texto.

5.1.5 En la expresión completa de una magnitud, debería dejarse un espacio entre el valor numérico y el símbolo de la unidad. Por ejemplo, escríbase 35 mm, no 35mm, y 2,37 lm, no 2,37lm. [En otros idiomas, cuando la magnitud posee valor de adjetivo, con frecuencia se intercala un guión, por ejemplo, 35-mm film.]

Excepción: No se deja espacio alguno entre el valor numérico y los símbolos que indican grado, minuto y segundo de ángulo plano, ni en los grados Celsius.

5.1.6 No se deja espacio alguno entre el prefijo y los símbolos de la unidad.

5.1.7 Para las unidades deberían emplearse símbolos y no abreviaturas. Por ejemplo, utilícese "A", y no "amp", para indicar amperio.

---

1. Unidad compuesta es la unidad derivada que se expresa mediante dos o más unidades, o sea que carece de nombre individual simple.

5.2 Reglas para la escritura de los nombres

5.2.1 En español, los nombres de las unidades no abreviados, se escriben como si fueran nombres comunes. Por lo tanto, la primera letra del nombre de una unidad no lleva mayúscula, salvo al comienzo de frase o en un texto escrito totalmente con mayúsculas, por ejemplo un título, aunque el nombre de la unidad se derive de un nombre propio y por lo tanto se represente por un símbolo con mayúscula (véase 5.1.4). Por ejemplo escríbase normalmente "newton" y no "Newton", aunque el símbolo sea N.

5.2.2 Cuando lo exijan las reglas gramaticales, se utilizarán plurales, los cuales se forman regularmente. Por ejemplo, henrios como plural de henrio. No obstante, existen algunas unidades cuyos nombres son invariables en plural. Ejemplos de ellos son:

Singular	*Plural*
lux	lux
siemens	siemens

5.2.3 No se deja espacio alguno ni se pone guión entre el prefijo y el nombre de la unidad.

5.3 Unidades formadas por multiplicación y división

5.3.1 *Con los nombres de la unidad:*

Para el producto, utilícese (preferentemente) un espacio, o bien un guión:

newton metro *o* newton-metro

en el caso del vatio hora, puede omitirse el espacio:

vatiohora

Para el cociente, utilícese la palabra por y no una barra:

metro por segundo *no* metro/segundo

En las potencias, utilícese el modificador al cuadrado o al cubo, a continuación del nombre de la unidad:

metro por segundo al cuadrado

En inglés, en el caso de superficie o de volumen, el modificador puede colocarse antes del nombre de la unidad:

square millimetre, cubic metre

Esta excepción se aplica también, en inglés, a las unidades derivadas en las que se utiliza superficie o volumen:

watt per square metre

Nota.— En las expresiones complicadas se prefieren los símbolos, en lugar de las palabras, para evitar ambigüedades.

5.3.2 *Con símbolos de unidades:*

El producto puede indicarse de uno de los dos modos siguientes:

Nm *o* N · m para el newton metro

Nota.— Cuando se utilice como prefijo un símbolo que coincida con el símbolo de la unidad, deberían adoptarse precauciones especiales para evitar confusiones. Por ejemplo, la unidad newton metro para indicar el momento de una fuerza, debería escribirse Nm *o* N · m *para no confundirla con* mN, *que es el milinewton.*

Se exceptúan de esta regla las páginas impresas por computadora, la escritura de la máquina de escribir automática, etc., que no pueden imprimir el punto alto, en cuyo caso puede utilizarse el punto sobre la línea.

Para el cociente, utilícese una de las formas siguientes:

$$\mathrm{m/s} \ o \ \mathrm{m \cdot s^{-1}} \ o \ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

En ningún caso debería emplearse más de una barra en la misma expresión, salvo que se agreguen paréntesis para evitar ambigüedades. Por ejemplo, escríbase:

$\mathrm{J/(mol \cdot K)}$ *o* $\mathrm{J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}}$ *o* $\mathrm{(J/mol)/K}$

pero *no* J/mol/K

5.3.3 Los símbolos y los nombres de las unidades no deberían mezclarse en la misma expresión. Escríbase:

julios por kilogramo *o* J/kg *o* $\mathrm{J \cdot kg^{-1}}$

pero *no* julios/kilogramo *ni* julios/kg *ni* julios $\cdot \mathrm{kg^{-1}}$

5.4 Números

5.4.1 El signo decimal preferido es una coma sobre la línea. [En otros idiomas se prefiere el punto sobre la línea.] Cuando se escriban números inferiores a la unidad, debe ponerse un cero antes del signo decimal.

5.4.2 No ha de utilizarse coma ni punto para separar dígitos. En cambio, deberían separarse los dígitos por grupos de tres, a izquierda y a derecha a partir del punto decimal, dejando un pequeño espacio de separación. Por ejemplo:

73 655 7 281 2,567 321 0,133 47

El espacio entre grupos debería tener la anchura de la letra "i" aproximadamente y ser constante, aunque se utilice un espaciado de anchura variable entre las palabras, como sucede frecuentemente en imprenta.

5.4.3 El signo de multiplicación de números es una cruz (×) o un punto a media altura. [En otros idiomas, sin embargo, si se utilizara el punto a media altura como signo de multiplicación, no debe utilizarse el punto sobre la línea como signo decimal.]

5.4.4 Es incorrecto agregar letras al símbolo de una unidad con el fin de indicar la naturaleza de la magnitud. Por lo tanto, no son aceptables MWe por "megawatios de potencia eléctrica", ni Vcc por "voltios de corriente continua" ni kJt por "kilojulios de energía térmica". Por esta razón, no debería intentarse la creación de equivalentes SI de las abreviaturas "psia" y "psig", que se encuentran con frecuencia en bibliografía inglesa para establecer una distinción entre presión absoluta y presión manométrica. Si del contexto surgieran dudas en cuanto a lo que quiere expresarse, la palabra presión debería utilizarse cuando corresponda. Por ejemplo:

". . . con una presión manométrica de 13 kPa"

o ". . . con una presión absoluta de 13 kPa".

ADJUNTO C. FACTORES DE CONVERSION

1. Generalidades

1.1 La lista de factores de conversión que figura en este Adjunto se ha establecido para expresar los equivalentes de diferentes unidades de medición como múltiplos numéricos de unidades SI.

1.2 Los factores de conversión se presentan de modo que sea fácil adaptarlos para la presentación visual de computadora y para la transmisión de datos electrónicos. Los factores se escriben como número mayor que la unidad e inferior a 10, con seis decimales o menos. A continuación del número va la letra E (exponente), el signo más o el signo menos y dos dígitos que indican la potencia de 10 por la cual hay que multiplicar el número con el fin de obtener el valor correcto. Por ejemplo:

3,523 907 E−02 es 3,523 907 × 10^{-2} ó 0,035 239 07

De un modo análogo,

3,386 389 E+03 es 3,386 389 × 10^{3} ó 3 386,389

1.3 Un asterisco (*) colocado a continuación del sexto decimal indica que el factor de conversión es exacto y que todos los dígitos siguientes son ceros. Si se indican menos de seis decimales, quiere decir que no se justifica una precisión mayor.

1.4 Otros ejemplos del uso de las tablas:

Para convertir	*en*	*Multiplíquese por*
libra-fuerza por pie cuadrado	Pa	4,788 026 E+01
pulgada	m	2,540 000*E−02

donde:

1 lbf/pie² = 47,880 26 Pa

1 pulgada = 0,025 4 m (exactamente)

2. Factores que no figuran en la lista

2.1 Los factores de conversión de unidades compuestas que no figuran en la Tabla pueden deducirse fácilmente de los números indicados en la lista, mediante sustitución de las unidades convertidas, del modo siguiente:

Ejemplo: Para hallar el factor de conversión de lb·pies/s a kg·m/s:

en primer lugar conviértase
1 libra en 0,453 592 4 kg
1 pie en 0,304 8 m

y después sustitúyase:
(0,453 592 4 kg) × (0,304 8 m)/s
= 0,138 255 kg·m/s
Siendo el factor 1,382 55 E−01.

Tabla C-1. Factores de conversión a unidades SI
(Los símbolos de las unidades SI se indican entre paréntesis)

Para convertir	*en*	*Multiplíquese por*
abamperio	amperio (A)	1,000 000*E+01
abculombio	culombio (C)	1,000 000*E+01
abfaradio	faradio (F)	1,000 000*E+09
abhenrio	henrio (H)	1,000 000*E−09
abmho	siemens (S)	1,000 000*E+09
abohmio	ohmio (Ω)	1,000 000*E−09
abvoltio	voltio (V)	1,000 000*E−08
acre (Estados Unidos, agrimensura)	metro cuadrado (m²)	4,046 873 E+03
amperio hora	culombio (C)	3,600 000*E+03
año (calendario)	segundo (s)	3,153 600 E+07
año (sidéreo)	segundo (s)	3,155 815 E+07
año (tropical)	segundo (s)	3,155 693 E+07
año luz	metro (m)	9,460 55 E+15
área	metro cuadrado (m²)	1,000 000*E+02
atmósfera (tecnológica) = 1 kgf/cm²	pascal (Pa)	9,806 650*E+04
atmósfera (tipo)	pascal (Pa)	1,013 250*E+05

* Un asterisco (*) colocado a continuación del sexto decimal indica que el factor de conversión es exacto y que todos los dígitos siguientes son ceros. Si se indican menos de seis decimales, quiere decir que no se justifica una precisión mayor.

Tabla C-1 *(Cont.)*

Para convertir	*en*	*Multiplíquese por*
bar	pascal (Pa)	1,000 000*E+05
barril (de petróleo, 42 galones Estados Unidos, líquidos)	metro cúbico (m^3)	1,589 873 E−01
braza	metro (m)	1,828 8 E+00
Btu† (Tabla internacional)/h	vatio (W)	2,930 711 E−01
Btu (termoquímica)/h	vatio (W)	2,928 751 E−01
Btu (termoquímica)/min	vatio (W)	1,757 250 E+01
Btu (termoquímica)/s	vatio (W)	1,054 350 E+03
Btu (Tabla internacional)/h·pie^2·°F (C, coeficiente de transmisión térmica)	vatio por metro cuadrado kelvin (W/m^2·K)	5,678 263 E+00
Btu (termoquímica)/h·pie^2·°F (C, coeficiente de transmisión térmica)	vatio por metro cuadrado kelvin (W/m^2·K)	5,674 466 E+00
Btu (Tabla internacional)/s·pie^2·°F	vatio por metro cuadrado kelvin (W/m^2·K)	2,044 175 E+04
Btu (termoquímica)/s·pie^2·°F	vatio por metro cuadrado kelvin (W/m^2·K)	2,042 808 E+04
Btu (Tabla internacional)/pie^2	julio por metro cuadrado (J/m^2)	1,135 653 E+04
Btu (termoquímica)/pie^2	julio por metro cuadrado (J/m^2)	1,134 893 E+04
Btu (termoquímica)/pie^2·h	vatio por metro cuadrado (W/m^2)	3,152 481 E+00
Btu (termoquímica)/pie^2·min	vatio por metro cuadrado (W/m^2)	1,891 489 E+02
Btu (termoquímica)/pie^2·s	vatio por metro cuadrado (W/m^2)	1,134 893 E+04
Btu (Tabla internacional)·pie/h·pie^2·°F (k, conductividad térmica)	vatio por metro kelvin (W/m·K)	1,730 735 E+00
Btu (termoquímica)·pie/h·pie^2·°F (k, conductividad térmica)	vatio por metro kelvin (W/m·K)	1,729 577 E+00
Btu (Tabla internacional)·pulg/h·pie^2·°F (k, conductividad térmica)	vatio por metro kelvin (W/m·K)	1,442 279 E−01
Btu (termoquímica)·pulg/h·pie^2·°F (k, conductividad térmica)	vatio por metro kelvin (W/m·K)	1,441 314 E−01
Btu (Tabla internacional)·pulg/s·pie^2·°F (k, conductividad térmica)	vatio por metro kelvin (W/m·K)	5,192 204 E+02
Btu (termoquímica)·pulg/s·pie^2·°F (k, conductividad térmica)	vatio por metro kelvin (W/m·K)	5,188 732 E+02
Btu (termoquímica)/pulg^2·s	vatio por metro cuadrado (W/m^2)	1,634 246 E+06
Btu (Tabla internacional)/lb	julio por kilogramo (J/kg)	2,326 000*E+03
Btu (termoquímica)/lb	julio por kilogramo (J/kg)	2,324 444 E+03
Btu (Tabla internacional)/lb·°F (c, capacidad térmica)	julio por kilogramo kelvin (J/kg·K)	4,186 800*E+03
Btu (termoquímica)/lb·°F (c, capacidad térmica)	julio por kilogramo kelvin (J/kg·K)	4,184 000*E+03
bujía-pie	lux (lx)	1,076 391 E+01
caballo de fuerza (550 pies·lbf/s)	vatio (W)	7,456 999 E+02
caballo de fuerza (eléctrico)	vatio (W)	7,460 000*E+02
caballo de fuerza (hidráulico)	vatio (W)	7,460 43 E+02
caballo de fuerza (métrico)	vatio (W)	7,354 99 E+02
caballo de fuerza (Reino Unido)	vatio (W)	7,457 0 E+02
caída libre (g), normal	metro por segundo al cuadrado (m/s^2)	9,806 650*E+00
calibre (pulgada)	metro (m)	2,540 000*E−02
cal (termoquímica)/cm^2	julio por metro cuadrado (J/m^2)	4,184 000*E+04
cal (Tabla internacional)/g	julio por kilogramo (J/kg)	4,186 800*E+03
cal (termoquímica)/g	julio por kilogramo (J/kg)	4,184 000*E+03
cal (Tabla internacional)/g·°C	julio por kilogramo kelvin (J/kg·K)	4,186 800*E+03
cal (termoquímica)/g·°C	julio por kilogramo kelvin (J/kg·K)	4,184 000*E+03
cal (termoquímica)/min	vatio (W)	6,973 333 E−02
cal (termoquímica)/s	vatio (W)	4,184 000*E+00

† Btu = British thermal unit (unidad térmica británica).

Tabla C-1 *(Cont.)*

Para convertir	*en*	*Multiplíquese por*
cal (termoquímica)/cm²·min	vatio por metro cuadrado (W/m²)	6,973 333 E+02
cal (termoquímica)/cm²·s	vatio por metro cuadrado (W/m²)	4,184 000*E+04
cal (termoquímica)/cm·s·°C	vatio por metro kelvin (W/m·K)	4,184 000*E+02
caloría (Tabla internacional)	julio (J)	4,186 800*E+00
caloría (media)	julio (J)	4,190 02 E+00
caloría (termoquímica)	julio (J)	4,184 000*E+00
caloría (15°C)	julio (J)	4,185 80* E+00
caloría (20°C)	julio (J)	4,181 90* E+00
caloría (kilogramo, Tabla internacional)	julio (J)	4,186 800*E+03
caloría (kilogramo, media)	julio (J)	4,190 02 E+03
caloría (kilogramo, termoquímica)	julio (J)	4,184 000*E+03
centímetro de mercurio (0°C)	pascal (Pa)	1,333 22 E+03
centímetro de agua (4°C)	pascal (Pa)	9,806 38 E+01
centipoise	pascal segundo (Pa·s)	1,000 000*E−03
centistokes	metro cuadrado por segundo (m²/s)	1,000 000*E−06
clo	kelvin metro cuadrado por vatio (K·m²/W)	2,003 712 E−01
copa	metro cúbico (m³)	2,365 882 E−04
cuarto (Estados Unidos, áridos)	metro cúbico (m³)	1,101 221 E−03
cuarto (Estados Unidos, líquidos)	metro cúbico (m³)	9,463 529 E−04
curie	becquerel (Bq)	3,700 000*E+10
día (solar medio)	segundo (s)	8,640 000 E+04
día (sidéreo)	segundo (s)	8,616 409 E+04
dina	newton (N)	1,000 000*E−05
dina·cm	newton metro (N·m)	1,000 000*E−07
dina/cm²	pascal (Pa)	1,000 000*E−01
electronvoltio	julio (J)	1,602 19 E−19
EMU [unidad electromagnética] de capacitancia	faradio (F)	1,000 000*E+09
EMU de corriente	amperio (A)	1,000 000*E+01
EMU de inductancia	henrio (H)	1,000 000*E−09
EMU de potencial eléctrico	voltio (V)	1,000 000*E−08
EMU de resistencia	ohmio (Ω)	1,000 000*E−09
ergio	julio (J)	1,000 000*E−07
ergio/cm²·s	vatio por metro cuadrado (W/m²)	1,000 000*E−03
ergio/s	vatio (W)	1,000 000*E−07
escrúpulo [24 granos]	kilogramo (kg)	1,555 174 E−03
estatoamperio	amperio (A)	3,335 640 E−10
estatoculombio	culombio (C)	3,335 640 E−10
estatofaradio	faradio (F)	1,112 650 E−12
estatohenrio	henrio (H)	8,987 554 E+11
estatohmio	ohmio (Ω)	8,987 554 E+11
estatomho	siemens (S)	1,112 650 E+12
estatovoltio	voltio (V)	2,997 925 E+02
estéreo	metro cúbico (m³)	1,000 000*E+00
ESU [unidad electrostática] de capacitancia	faradio (F)	1,112 650 E−12
ESU de corriente	amperio (A)	3,335 6 E−10
ESU de inductancia	henrio (H)	8,987 554 E+11
ESU de potencial eléctrico	voltio (V)	2,997 9 E+02
ESU de resistencia	ohmio (Ω)	8,987 554 E+11

Tabla C-1 *(Cont.)*

Para convertir	*en*	*Multiplíquese por*
faraday (a base del carbono 12)	culombio (C)	9,648 70 E + 04
faraday (físico)	culombio (C)	9,652 19 E + 04
faraday (químico)	culombio (C)	9,649 57 E + 04
fermi (femtometro)	metro (m)	1,000 000*E − 15
fotio	lumen por metro cuadrado (lm/m^2)	1,000 000*E + 04
gal	metro por segundo al cuadrado (m/s^2)	1,000 000*E − 02
galón (Canadá, líquidos)	metro cúbico (m^3)	4,546 090 E − 03
galón (Reino Unido, líquidos)	metro cúbico (m^3)	4,546 092 E − 03
galón (Estados Unidos, áridos)	metro cúbico (m^3)	4,404 884 E − 03
galón (Estados Unidos, líquidos)	metro cúbico (m^3)	3,785 412 E − 03
gal (Estados Unidos, líquidos)/día	metro por segundo al cuadrado (m/s^2)	4,381 264 E − 08
gal (Estados Unidos, líquidos)/min	metro cúbico por segundo (m^3/s)	6,309 020 E − 05
gal (Estados Unidos, líquidos)/hp·h (SFC = consumo específico de combustible)*	metro cúbico por julio (m^3/J)	1,410 089 E − 09
gamma	tesla (T)	1,000 000*E − 09
gauss	tesla (T)	1,000 000*E − 04
g/cm^3	kilogramo por metro cúbico (kg/m^3)	1,000 000*E + 03
gilbert	amperio (A)	7,957 747 E − 01
grado	grado (angular)	9,000 000*E − 01
grado	radián (rad)	1,570 796 E − 02
grado (ángulo)	radián (rad)	1,745 329 E − 02
°F·h·pie²/Btu (Tabla internacional) (R, resistencia térmica)	kelvin metro cuadrado por vatio ($K \cdot m^2/W$)	1,761 102 E − 01
°F·h·pie²/Btu (termoquímica) (R, resistencia térmica)	kelvin metro cuadrado por vatio ($K \cdot m^2/W$)	1,762 280 E − 01
gramo	kilogramo (kg)	1,000 000*E − 03
gramo-fuerza/cm^2	pascal (Pa)	9,806 650*E + 01
hectárea	metro cuadrado (m^2)	1,000 000*E + 04
hora (solar media)	segundo (s)	3,600 000 E + 03
hora (sidérea)	segundo (s)	3,590 170 E + 03
kgf·m	newton metro (N·m)	9,806 650*E + 00
kgf·s^2/m (masa)	kilogramo (kg)	9,806 650*E + 00
kgf/cm^2	pascal (Pa)	9,806 650*E + 04
kgf/m^2	pascal (Pa)	9,806 650*E + 00
kgf/mm^2	pascal (Pa)	9,806 650*E + 06
kilocaloría (Tabla internacional)	julio (J)	4,186 800*E + 03
kilocaloría (media)	julio (J)	4,190 02 E + 03
kilocaloría (termoquímica)	julio (J)	4,184 000*E + 03
kilocaloría (termoquímica)/min	vatio (W)	6,973 333 E + 01
kilocaloría (termoquímica)/s	vatio (W)	4,184 000*E + 03
kilogramo-fuerza (kgf)	newton (N)	9,806 650*E + 00
kilolibra (1 000 lbf)	newton (N)	4,448 222 E + 03
kilolibra/pulgada² (ksi)	pascal (Pa)	6,894 757 E + 06
kilopondio	newton (N)	9,806 650*E + 00
km/h	metro por segundo (m/s)	2,777 778 E − 01
kW·h	julio (J)	3,600 000*E + 06
lambert	candela por metro cuadrado (cd/m^2)	$1/\pi$ *E + 04
lambert	candela por metro cuadrado (cd/m^2)	3,183 099 E + 03

Tabla C-1 *(Cont.)*

Para convertir	*en*	*Multiplíquese por*
lambert-pie	candela por metro cuadrado (cd/m²)	3,426 259 E+00
langley	julio por metro cuadrado (J/m²)	4,184 000*E+04
lbf/pie	newton por metro (N/m)	1,459 390 E+01
lbf/pie²	pascal (Pa)	4,788 026 E+01
lbf/pulgada	newton por metro (N/m)	1,751 268 E+02
lbf/pulgada²	pascal (Pa)	6,894 757 E+03
lbf/lb[relación empuje/peso (masa)]	newton por kilogramo (N/kg)	9,806 650 E+00
lbf·pie	newton metro (N·m)	1,355 818 E+00
lbf·pie/pulgada	newton metro por metro (N·m/m)	5,337 866 E+01
lbf·pulgada	newton metro (N·m)	1,129 848 E−01
lbf·pulgada/pulgada	newton metro por metro (N·m/m)	4,448 222 E+00
lbf·s/pie²	pascal segundo (Pa·s)	4,788 026 E+01
lb/pie·h	pascal segundo (Pa·s)	4,133 789 E−04
lb/pie·s	pascal segundo (Pa·s)	1,488 164 E+00
lb/pie²	kilogramo por metro cuadrado (kg/m²)	4,882 428 E+00
lb/pie³	kilogramo por metro cúbico (kg/m³)	1,601 846 E+01
lb/gal (Reino Unido, líquidos)	kilogramo por metro cúbico (kg/m³)	9,977 633 E+01
lb/gal (Estados Unidos, líquidos)	kilogramo por metro cúbico (kg/m³)	1,198 264 E+02
lb/h	kilogramo por segundo (kg/s)	1,259 979 E−04
lb/hp·h (SFC = consumo específico de combustible)	kilogramo por julio (kg/J)	1,689 659 E−07
lb/pulgada³	kilogramo por metro cúbico (kg/m³)	2,767 990 E+04
lb/min	kilogramo por segundo (kg/s)	7,559 873 E−03
lb/s	kilogramo por segundo (kg/s)	4,535 924 E−01
lb/yarda³	kilogramo por metro cúbico (kg/m³)	5,932 764 E−01
lb·pie² (momento de inercia)	kilogramo metro cuadrado (kg·m²)	4,214 011 E−02
lb·pulgada² (momento de inercia)	kilogramo metro cuadrado (kg·m²)	2,926 397 E−04
libra (lb avoirdupois)	kilogramo (kg)	4,535 924 E−01
libra (troy o de uso farmacéutico)	kilogramo (kg)	3,732 417 E−01
libra-fuerza (lbf)	newton (N)	4,448 222 E+00
litro	metro cúbico (m³)	1,000 000*E−03
maxwell	weber (Wb)	1,000 000*E−08
mes (calendario medio)	segundo (s)	2,628 000 E+06
mho	siemens (S)	1,000 000*E+00
micrón	metro (m)	1,000 000*E−06
micropulgada; millonésima de pulgada	metro (m)	2,540 000*E−08
milésima de pulgada [mil]	metro (m)	2,540 000*E−05
milésima de pulgada circular [circular mil]	metro cuadrado (m²)	5,067 075 E−10
milibar	pascal (Pa)	1,000 000*E+02
milímetro de mercurio (0°C)	pascal (Pa)	1,333 22 E+02
milla (Estados Unidos, agrimensura)	metro (m)	1,609 347 E+03
milla (internacional)	metro (m)	1,609 344*E+03
milla marina (internacional)	metro (m)	1,852 000*E+03
milla marina (Reino Unido)	metro (m)	1,853 184*E+03
milla marina (Estados Unidos)	metro (m)	1,852 000*E+03
milla (terrestre)	metro (m)	1,609 3 E+03
milla² (internacional)	metro cuadrado (m²)	2,589 988 E+06
milla² (Estados Unidos, agrimensura)	metro cuadrado (m²)	2,589 998 E+06
milla/h (internacional)	metro por segundo (m/s)	4,470 400*E−01
milla/h (internacional)	kilómetro por hora (km/h)	1,609 344*E+00
milla/min (internacional)	metro por segundo (m/s)	2,682 240*E+01

Tabla C-1 *(Cont.)*

Para convertir	*en*	*Multiplíquese por*
milla/s (internacional)	metro por segundo (m/s)	1,609 344*E+03
minuto (ángulo)	radián (rad)	2,908 882 E−04
minuto (solar medio)	segundo (s)	6,000 000 E+01
minuto (sidéreo)	segundo (s)	5,983 617 E+01
nudo (internacional)	metro por segundo (m/s)	5,144 444 E−01
oersted	amperio por metro (A/m)	7,957 747 E+01
ohmio centímetro	ohmio metro (Ω·m)	1,000 000*E−02
ohmio circular-mil por pie	ohmio milímetro cuadrado por metro ($\Omega \cdot mm^2/m$)	1,662 426 E−03
onza (avoirdupois)	kilogramo (kg)	2,834 952 E−02
onza (Estados Unidos, líquidos)	metro cúbico (m^3)	2,957 353 E−05
onza (Reino Unido, líquidos)	metro cúbico (m^3)	2,841 307 E−05
onza (troy o de uso farmacéutico)	kilogramo (kg)	3,110 348 E−02
onza-fuerza	newton (N)	2,780 139 E−01
onza-fuerza·pulgada	newton metro (N·m)	7,061 552 E−03
onza líquida (Estados Unidos)	metro cúbico (m^3)	2,957 353 E−05
oz (avoirdupois)/gal (Reino Unido, líquidos)	kilogramo por metro cúbico (kg/m^3)	6,236 021 E+00
oz (avoirdupois)/gal (Estados Unidos, líquidos)	kilogramo por metro cúbico (kg/m^3)	7,489 152 E+00
oz (avoirdupois)/pulgada^3	kilogramo por metro cúbico (kg/m^3)	1,729 994 E+03
oz (avoirdupois)/pie^2	kilogramo por metro cuadrado (kg/m^2)	3,051 517 E−01
oz (avoirdupois)/yarda^2	kilogramo por metro cuadrado (kg/m^2)	3,390 575 E−02
parsec	metro (m)	3,085 678 E+16
perm (0°C)	kilogramo por pascal segundo metro cuadrado ($kg/Pa \cdot s \cdot m^2$)	5,721 35 E−11
perm (23°C)	kilogramo por pascal segundo metro cuadrado ($kg/Pa \cdot s \cdot m^2$)	5,745 25 E−11
perm·pulgada (0°C)	kilogramo por pascal segundo metro (kg/Pa·s·m)	1,453 22 E−12
perm·pulgada (23°C)	kilogramo por pascal segundo metro (kg/Pa·s·m)	1,459 29 E−12
pie	metro (m)	3,048 000*E−01
pie (Estados Unidos, agrimensura)	metro (m)	3,048 006 E−01
pie de agua (39,2°F)	pascal (Pa)	2,988 98 E+03
pie^2	metro cuadrado (m^2)	9,290 304*E−02
pie^2/h (difusión térmica)	metro cuadrado por segundo (m^2/s)	2,580 640*E−05
pie^2/s	metro cuadrado por segundo (m^2/s)	9,290 304*E−02
pie^3 (volumen; módulo de sección)	metro cúbico (m^3)	2,831 685 E−02
pie^3/min	metro cúbico por segundo (m^3/s)	4,719 474 E−04
pie^3/s	metro cúbico por segundo (m^3/s)	2,831 685 E−02
pie^4 (momento de sección)	metro a la cuarta potencia (m^4)	8,630 975 E−03
pie/h	metro por segundo (m/s)	8,466 667 E−05
pie/min	metro por segundo (m/s)	5,080 000*E−03
pie/s	metro por segundo (m/s)	3,048 000*E−01
pie/s^2	metro por segundo al cuadrado (m/s^2).	3,048 000*E−01
pie·lbf	julio (J)	1,355 818 E+00
pie·lbf/h	vatio (W)	3,766 161 E−04
pie·lbf/min	vatio (W)	2,259 697 E−02
pie·lbf/s	vatio (W)	1,355 818 E+00
pie·poundal	julio (J)	4,214 011 E−02
pinta (Estados Unidos, áridos)	metro cúbico (m^3)	5,506 105 E−04

Tabla C-1 *(Cont.)*

Para convertir	*en*	*Multiplíquese por*
pinta (Estados Unidos, líquidos)	metro cúbico (m^3)	4,731 765 E−04
poise (viscosidad absoluta)	pascal segundo (Pa·s)	1,000 000*E−01
polo unidad	weber (Wb)	1,256 637 E−07
poundal	newton (N)	1,382 550 E−01
poundal/pie^2	pascal (Pa)	1,488 164 E+00
poundal·s/pie^2	pascal segundo (Pa·s)	1,488 164 E+00
pulgada	metro (m)	2,540 000*E−02
pulgada de agua (39,2°F)	pascal (Pa)	2,490 82 E+02
pulgada de agua (60°F)	pascal (Pa)	2,488 4 E+02
pulgada de mercurio (32°F)	pascal (Pa)	3,386 38 E+03
pulgada de mercurio (60°F)	pascal (Pa)	3,376 85 E+03
pulgada^2	metro cuadrado (m^2)	6,451 600*E−04
pulgada^3 (volumen; módulo de sección)	metro cúbico (m^3)	1,638 706 E−05
pulgada^3/min	metro cúbico por segundo (m^3/s)	2,731 177 E−07
pulgada^4 (momento de sección)	metro a la cuarta potencia (m^4)	4,162 314 E−07
pulgada/s	metro por segundo (m/s)	2,540 000*E−02
pulgada/s^2	metro por segundo al cuadrado (m/s^2)	2,540 000*E−02
quintal (corto)	kilogramo (kg)	4,535 924 E+01
quintal (largo)	kilogramo (kg)	5,080 235 E+01
rad (dosis de radiación absorbida)	gray (Gy)	1,000 000*E−02
rem	sievert (Sv)	1,000 000*E−02
rhe	1 por pascal segundo (1/Pa·s)	1,000 000*E+01
roentgen	culombio por kilogramo (C/kg)	2,58 E−04
segundo (ángulo)	radián (rad)	4,848 137 E−06
segundo (sidéreo)	segundo (s)	9,972 696 E−01
slug	kilogramo (kg)	1,459 390 E+01
slug/pie·s	pascal segundo (Pa·s)	4,788 026 E+01
slug/pie^3	kilogramo por metro cúbico (kg/m^3)	5,153 788 E+02
stilb	candela por metro cuadrado (cd/m^2)	1,000 000*E+04
stokes (viscosidad cinemática)	metro cuadrado por segundo (m^2/s)	1,000 000*E−04
termia	julio (J)	1,055 056 E+08
tonelada	kilogramo (kg)	1,000 000*E+03
tonelada (assay)	kilogramo (kg)	2,916 667 E−02
tonelada (corta, 2 000 lb)	kilogramo (kg)	9,071 847 E+02
tonelada (equivalente nuclear de TNT)	julio (J)	4,184 E+09
tonelada (larga, 2 240 lb)	kilogramo (kg)	1,016 047 E+03
tonelada (métrica)	kilogramo (kg)	1,000 000*E+03
tonelada (refrigeración)	vatio (W)	3,516 800 E+03
tonelada (de registro)	metro cúbico (m^3)	2,831 685 E+00
tonelada (larga)/yarda^3	kilogramo por metro cúbico (kg/m^3)	1,328 939 E+03
tonelada (corta)/h	kilogramo por segundo (kg/s)	2,519 958 E−01
tonelada-fuerza (2 000 lbf)	newton (N)	8,896 444 E+03
torr (mm Hg, 0°C)	pascal (Pa)	1,333 22 E+02
unidad térmica británica (Btu) (Tabla internacional)	julio (J)	1,055 056 E+03
unidad térmica británica (Btu) (media)	julio (J)	1,055 87 E+03
unidad térmica británica (Btu) (termoquímica)	julio (J)	1,054 350 E+03
unidad térmica británica (Btu) (39°F)	julio (J)	1,059 67 E+03

Tabla C-1 *(Cont.)*

Para convertir	*en*	*Multiplíquese por*
unidad térmica británica (Btu) (59°F)	julio (J)	1,054 80 E+03
unidad térmica británica (Btu) (60°F)	julio (J)	1,054 68 E+03
W·h	julio (J)	3,600 000*E+03
W·s	julio (J)	1,000 000*E+00
W/cm^2	vatio por metro cuadrado (W/m^2)	1,000 000*E+04
$W/pulgada^2$	vatio por metro cuadrado (W/m^2)	1,550 003 E+03
yarda	metro (m)	9,144 000*E-01
$yarda^2$	metro cuadrado (m^2)	8,361 274 E-01
$yarda^3$	metro cúbico (m^3)	7,645 549 E-01
$yarda^3/min$	metro cúbico por segundo (m^3/s)	1,274 258 E-02

Tabla C-2. Fórmulas de conversión de temperatura

Para convertir	*en*	*Utilícese la fórmula*
Temperatura Celsius ($t_{°C}$)	Temperatura Kelvin (t_K)	$t_K = t_{°C} + 273,15$
Temperatura Fahrenheit ($t_{°F}$)	Temperatura Celsius ($t_{°C}$)	$t_{°C} = (t_{°F} - 32)/1,8$
Temperatura Fahrenheit ($t_{°F}$)	Temperatura Kelvin (t_K)	$t_K = (t_{°F} + 459,67)/1,8$
Temperatura Kelvin (t_K)	Temperatura Celsius ($t_{°C}$)	$t_{°C} = t_K - 273,15$
Temperatura Rankine ($t_{°R}$)	Temperatura Kelvin (t_K)	$t_K = t_{°R}/1,8$

ADJUNTO D. TIEMPO UNIVERSAL COORDINADO

1. El Tiempo Universal Coordinado (UTC) ha sustituido a la Hora Media de Greenwich (GMT) como norma internacional aceptada para fijar la hora. Es la base en muchos Estados para fijar la hora civil y se utiliza también en todo el mundo para las radiodifusiones de señales horarias empleadas en la aviación. Organismos tales como la Conferencia General sobre Pesas y Medidas (CGPM), el Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR) y la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones (WARC) recomiendan el empleo del UTC.

2. Toda medición del tiempo se basa en la duración de la rotación aparente del sol. Sin embargo, ésta es una cantidad variable que depende, entre otras cosas, de dónde se haga la medición en la tierra. El valor medio de esa duración, basado en las mediciones hechas en varios lugares de la tierra, se conoce como Tiempo Universal. Existe una escala de tiempo diferente basada en la definición del segundo y conocida con el nombre de Tiempo Atómico Internacional (TAI). La combinación de estas dos escalas da como resultado el Tiempo Universal Coordinado (UTC), el cual consiste en el TAI ajustado en la medida necesaria mediante segundos intercalados hasta obtener una buena aproximación (siempre inferior a 0,5 segundos) al Tiempo Universal.

ADJUNTO E. PRESENTACION DE LA FECHA Y LA HORA EN FORMA EXCLUSIVAMENTE NUMERICA

1. Introducción

En las Normas 2014 y 3307 de la Organización Internacional de Normalización (ISO), se describen en detalle los procedimientos para escribir la fecha y la hora en forma exclusivamente numérica y, en adelante, la OACI empleará dichos procedimientos en sus documentos cuando lo considere apropiado.

2. Presentación de la fecha

Cuando las fechas se presentan en forma exclusivamente numérica, la Norma 2014 de la ISO establece que el orden que se debe seguir es el de año-mes-día. Los elementos que constituyen la fecha deberían ser:

— cuatro cifras para representar el año, pero en los casos donde no pudiera existir confusión se permite omitir las dos cifras que representan los millares y las centenas. Durante el período de familiarización con el nuevo formato, tiene sentido utilizar estas dos cifras para dejar bien en claro que se está empleando la nueva secuencia de los elementos de la fecha;

— dos cifras para representar el mes;

— dos cifras para representar el día.

Cuando se considere necesario separar los elementos para facilitar la comprensión visual, la única separación que se debe emplear es un espacio o un guión. Por ejemplo, el 25 de agosto de 1983 puede escribirse de la siguiente manera:

19830825 ó 830825

ó 1983-08-25 ó 83-08-25

ó 1983 08 25 ó 83 08 25

Es importante recordar que la secuencia ISO se debe utilizar solamente cuando se emplee una presentación totalmente numérica. Las presentaciones que emplean una combinación de cifras y palabras se pueden seguir utilizando si resulta necesario (por ejemplo, 25 de agosto de 1983).

3. Presentación de la hora

3.1 Cuando la hora del día se haya de escribir en forma exclusivamente numérica, la Norma 3307 de la ISO establece que la secuencia sea la de horas-minutos-segundos.

3.2 Dentro del sistema horario de 24 horas, la hora debe representarse por medio de dos cifras que se extienden del 00 al 23, y éstas pueden ir seguidas de, o bien una fracción decimal de la hora o bien el número de minutos y segundos. Cuando la presentación de la hora se haga mediante un número decimal, se debe emplear un elemento separador decimal normal, seguido del número de cifras necesarias para facilitar la exactitud requerida.

3.3 De igual modo, los minutos deben representarse por medio de dos cifras del 00 al 59, seguidas de una fracción decimal de minuto o el número de segundos.

3.4 Los segundos deben representarse por medio de dos cifras del 00 al 59, seguidos, de ser necesario, de una fracción decimal de segundo.

3.5 Cuando sea necesario facilitar la comprensión visual deberían emplearse dos puntos para separar las horas de los minutos y los minutos de los segundos. Por ejemplo, las 3 horas 20 minutos y 18 segundos de la tarde podrían expresarse de la siguiente forma:

152018 ó 15:20:18 en horas, minutos y segundos

ó 1520.3 ó 15:20.3 en horas, minutos y fracción decimal de un minuto

ó 15.338 en horas y fracción decimal de una hora.

4. Grupos de fecha y hora combinados

Esta clase de presentación ofrece un método uniforme de escribir la fecha y la hora juntos, cuando esto sea necesario. En tales casos, el orden de los elementos es el de año-mes-día-horas-minutos-segundos. Conviene observar que no siempre es necesario emplear todos los elementos. Por ejemplo, típicamente se podrían usar solamente los elementos día-horas-minutos.

— FIN —

SUPLEMENTO DEL ANEXO 5 — CUARTA EDICIÓN

UNIDADES DE MEDIDA QUE SE EMPLEARÁN EN LAS OPERACIONES AÉREAS Y TERRESTRES

Diferencias notificadas a la OACI, de conformidad con el Artículo 38 del *Convenio sobre Aviación Civil Internacional* y la resolución del Consejo del 21 de noviembre de 1950, entre los reglamentos y métodos nacionales de los Estados y las correspondientes normas y métodos recomendados internacionales del Anexo 5.

JULIO DE 2001

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

REGISTRO DE ENMIENDAS DEL SUPLEMENTO

Núm.	*Fecha*	*Anotada por*	*Núm.*	*Fecha*	*Anotada por*
1	28/10/02	[illegible]			

ENMIENDAS DEL ANEXO 5 ADOPTADAS O APROBADAS POR EL CONSEJO CON POSTERIORIDAD A LA CUARTA EDICIÓN PUBLICADA EN JULIO DE 1979

Núm.	*Fecha de adopción o aprobación*	*Fecha de aplicación*	*Núm.*	*Fecha de adopción o aprobación*	*Fecha de aplicación*
14	27/2/84	22/11/84			
15	24/11/86	19/11/87			
16	2/2/00	2/11/00			

1. Estados contratantes que han notificado diferencias a la OACI

Los Estados contratantes que figuran a continuación han notificado a la OACI las diferencias que existen entre sus reglamentos y métodos nacionales y las normas y métodos recomendados internacionales del Anexo 5 (cuarta edición), hasta la Enmienda 16 inclusive, o han enviado comentarios con respecto a su aplicación.

Los números de páginas indicados para cada Estado y las fechas de publicación de dichas páginas corresponden a los de las páginas de este Suplemento.

Estado	*Fecha de notificación*	*Páginas del Suplemento*	*Fecha de publicación*
Australia	27/2/02	2	28/10/02
Canadá	29/9/00	1	16/7/01
Eslovaquia	19/9/00	1	16/7/01
Italia	2/10/00	1	16/7/01
Noruega	25/9/00	1	16/7/01
Sudáfrica	17/7/00	1	16/7/01

2. Estados contratantes que han notificado a la OACI que no existen diferencias

Estado	*Fecha de notificación*
Alemania	5/9/00
Argentina	31/8/00
Bahrein	10/7/00
Barbados	25/7/00
Bélgica	17/10/00
Chile	30/10/00
China (RAE de Hong Kong)	28/9/00
Cuba	30/8/00
Egipto	12/7/00
Emiratos Árabes Unidos	30/5/00
Eritrea	16/6/00
Etiopía	29/9/00

Estado	*Fecha de notificación*
Irlanda	2/10/00
Jordania	13/6/00
Letonia	22/8/00
Nueva Zelandia	29/9/00
Portugal	22/9/00
República Dominicana	15/8/00
República Unida de Tanzanía	7/6/00
Rumania	2/10/00
Sri Lanka	10/8/00
Suecia	18/9/00
Suiza	10/7/02
Uruguay	18/9/00

3. Estados contratantes de los cuales no se ha recibido información

Afganistán
Albania
Andorra
Angola
Antigua y Barbuda
Arabia Saudita
Argelia
Armenia
Austria
Azerbaiyán

Bahamas
Bangladesh
Belarús
Belice
Benin
Bhután
Bolivia
Bosnia y Herzegovina
Botswana
Brasil

Brunei Darussalam
Bulgaria
Burkina Faso
Burundi
Cabo Verde
Camboya
Camerún
Chad
China
Chipre

Colombia
Comoras
Congo
Costa Rica
Côte d'Ivoire
Croacia
Dinamarca
Djibouti
Ecuador
El Salvador
Eslovenia
España
Estados Unidos
Estonia
Federación de Rusia
Fiji
Filipinas
Finlandia
Francia
Gabón
Gambia
Georgia
Ghana
Granada
Grecia
Guatemala
Guinea
Guinea-Bissau
Guinea Ecuatorial
Guyana
Haití
Honduras
Hungría
India
Indonesia
Irán (República Islámica del)
Iraq
Islandia
Islas Cook
Islas Marshall
Islas Salomón
Israel
Jamahiriya Árabe Libia
Jamaica
Japón
Kazajstán
Kenya
Kirguistán
Kiribati
Kuwait
La ex República Yugoslava de Macedonia
Lesotho
Líbano
Liberia
Lituania
Luxemburgo
Madagascar
Malasia
Malawi
Maldivas
Malí
Malta
Marruecos
Mauricio
Mauritania
México
Micronesia (Estados Federados de)
Mónaco
Mongolia
Mozambique
Myanmar
Namibia
Nauru
Nepal
Nicaragua
Níger
Nigeria
Omán
Países Bajos
Pakistán
Palau
Panamá
Papua Nueva Guinea
Paraguay
Perú
Polonia
Qatar
Reino Unido
República Árabe Siria
República Centroafricana
República Checa
República de Corea
República Democrática del Congo
República Democrática Popular Lao
República de Moldova
República Popular Democrática de Corea
Rwanda
Saint Kitts y Nevis
Samoa
San Marino
Santa Lucía
Santo Tomé y Príncipe
San Vicente y las Granadinas
Senegal
Seychelles
Sierra Leona
Singapur
Somalia
Sudán
Suriname
Swazilandia
Tailandia
Tayikistán
Togo
Tonga
Trinidad y Tabago
Túnez
Turkmenistán
Turquía
Ucrania
Uganda
Uzbekistán
Vanuatu
Venezuela
Viet Nam
Yemen
Yugoslavia
Zambia
Zimbabwe

4. Párrafos con respecto a los cuales se han notificado diferencias

Párrafo	Diferencias notificadas por
Capítulo 1	
Definiciones	Australia
Capítulo 3	
3.2.1 (Tabla 3-2)	Australia
3.2.2 (Tabla 3-3)	Australia
3.3 (Tabla 3-4)	Canadá Eslovaquia Noruega Sudáfrica
3.3.1 (Tabla 3-4)	Australia
3.3.2	Italia
4.1 (Tabla 4-1)	Canadá

CAPÍTULO 1

Definiciones

Candela. Intensidad luminosa, en una dirección dada, de una fuente que emite radiación monocromática de frecuencia 540 × $10E^{12}$ Hz y cuya intensidad energética en esa dirección es 1/683 ratios por estereorradián.

Nudo (kt). El Reglamento nacional de medidas de Australia utiliza "kn" como abreviatura de nudo. En publicaciones aeronáuticas se utiliza la abreviatura "kt".

Milla marina (NM). El Reglamento nacional de medidas de Australia utiliza "n mile" como abreviatura de milla marina. En publicaciones aeronáuticas se utiliza la abreviatura "NM".

Sievert (Sv). Es la dosis equivalente o el índice equivalente de dosis cuando:

a) material biológico recibe una dosis absorbida de radiación ionizante igual a un (1) gray; y

b) las condiciones en que se suministra la dosis satisfacen la fórmula:

$Q \times N = 1$

donde:

Q es el factor de calidad que representa el efecto sobre el detrimento de la distribución microscópica de energía absorbida; y

N es el factor producto de todos los otros factores modificantes que especificó la Comisión Internacional de Protección Radiológica cuando inició este tipo de reglamentación.

CAPÍTULO 3

3.2.1
Tabla 3-2

Magnitudes específicas de la Tabla 3-4 relativas a	*Unidad*	*Símbolo que se utiliza en Australia*
temperatura	grado Celsius	C
tiempo	minuto	MIN
	hora	HR

3.2.2
Tabla 3-3

Magnitudes específicas de la Tabla 3-4 relativas a	*Unidad*	*Símbolo que se utiliza en Australia*
velocidad	nudo	KT

3.3.1
Tabla 3-4

Número de referencia	*Magnitud*	*Símbolo que se utiliza en Australia*
1.1	altitud	FT
1.3	distancia (larga)	NM
1.5	elevación	FT
1.7	altura	FT

Capítulo 3

3.3
Tabla 3-4

Número de referencia	*Magnitud*	*Unidad utilizada en Canadá*
1.4	distancia (corta)[1]	ft
1.12	longitud de pista[1]	ft
1.13	alcance visual en la pista	ft
1.16	visibilidad[2]	millas terrestres y sus fracciones
1.18	dirección del viento sólo a efectos de aterrizaje y despegue en los aeródromos del espacio aéreo septentrional interior	grados verdaderos
2.12	masa (peso)[3]	kg (libra)
3.2	reglaje del altímetro	pulgadas de mercurio

1. Las distancias cortas como la longitud de la pista se expresarán en pies y en metros en las publicaciones aeronáuticas, si hay un requisito operacional que lo exija.
2. Salvo en los pronósticos de aeródromo en clave TAF difundidos para ser utilizados fuera de la Región NAM.
3. El peso de una aeronave se expresa en kilos o libras.

Capítulo 4

4.1
Tabla 4-1

No estamos de acuerdo con que, para fines de planificación, se fijen fechas de terminación del uso del nudo, de la milla marina ni del pie.

Capítulo 3

3.3
Tabla 3-4

Número de referencia	*Magnitud*	*Unidad utilizada en Eslovaquia*	
		Unidad primaria (símbolo)	Unidad no Si, opcional (símbolo)
4.16	velocidad del viento	m/s	kt, km/h

Capítulo 3

3.3.2* En espera de cambios en las normas operacionales técnicas.

---

* Método recomendado

Capítulo 3

3.3
Tabla 3-4

Número de referencia	*Magnitud*	*Unidad utilizada en Noruega*
1.1	altitud	ft
1.3	distancia (larga)	NM
1.5	elevación	ft
1.7	altura	ft
4.1	velocidad relativa	kt
4.15	velocidad vertical	ft/min
4.16	velocidad del viento	kt

Capítulo 3

3.3
Tabla 3-4

Número de referencia	*Magnitud*	*Unidad utilizada en Sudáfrica*
1.1	altitud	ft
1.3	distancia (larga)	NM (excepto cuando se notifica visibilidad, entonces se utiliza m)
1.5	elevación	ft
1.7	altura	ft
4.1	velocidad relativa	kt
4.7	velocidad respecto al suelo	kt
4.15	velocidad vertical	ft/min
4.16	velocidad del viento	kt